



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Implementación de metodología 5 s´ para mejorar la
productividad en área de horno de la empresa Cerámica
San Lorenzo s.a.c. Lima - 2016**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Barrientos Quispe Holden Francisco

ASESOR:

Josè Pablo Rivera Rodríguez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

El presente estudio científico va dedicado a Dios y a mi familia, por darme su mayor apoyo incondicional y haberme dado esa fortaleza de emprender este proyecto, también es grato dirigirme a mi Madre Ana, quien fue mi guía e inculcarme siempre el deseo de superación.

AGRADECIMIENTO

Primero dar gracias a Dios, al programa SUBE de la Universidad César Vallejo y a mi familia por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo **Holden Francisco Barrientos Quispe** con DNI **Nº 41677886**, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, de la Escuela de Ingeniería Industrial, expreso bajo compromiso que toda la documentación que acompaño es con criterio basado en una metodología.

De manera fidedigna doy fe de que los datos recopilados son auténticos y originales del presente trabajo de investigación.

De acuerdo al cumplimiento de las normas académicas de la Universidad César Vallejo; mi persona es responsable de cualquier falsedad del presente trabajo de investigación.

Lima, abril del 2017

.....

Holden Francisco Barrientos Quispe

RELACIÓN DE JURADO

Ing. PRESIDENTE DEL JURADO

Ing. SECRETARIO DEL JURADO

Ing. VOCAL DEL JURADO

PRESENTACIÓN

Señores miembros de Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA 5’S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN ÁREA DE HORNO DE LA EMPRESA CERAMICA SAN LORENZO S.A.C. LIMA - 2016”, en la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

El autor

Índice

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Declaratoria de autenticidad	iii
Relación de jurado	iv
Presentación	v
Índice	vi
Índice de imágenes	ix
Índice de tablas	x
Resumen	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática	14
1.2. Trabajos Previos	22
1.3. Teorías relacionadas al tema.	30
1.3.1. La Estrategia 5'S	30
1.3.2. Productividad	39
1.4. Formulación del problema	44
1.5. Justificación del estudio	44
1.6. Hipótesis	46
1.6.1. Hipótesis General	46
1.6.2. Hipótesis Específicos	46
1.7. Objetivos	47
1.7.1. Objetivo General	47
1.7.2. Objetivos Específicos	47
II. MÉTODO	48
2.1. Diseño y tipo de investigación	49
2.1.1. Diseño de investigación	49

2.1.2. Tipo de estudio	49
2.2. Variables, Operacionalización	49
2.2.1. Variable independiente: 5S'	49
2.2.2. Variable dependiente: Productividad.	49
2.3. Población y muestra	52
2.3.1. Población	52
2.3.2. Muestra	52
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez	52
2.4.1. Técnica de recolección de datos	52
2.4.2. Instrumento de recolección de datos	52
2.4.3. Validez	52
2.5. Métodos de análisis de datos	53
2.6. Aspectos éticos	54
2.7. Desarrollo de la propuesta	55
2.7.1. Situación actual	55
2.7.1.1. Captura y análisis de los datos	55
2.7.2. Propuesta de la mejora	58
2.7.2.1. Análisis de la alternativa	58
2.7.2.2. Cronograma de la implementación	60
2.7.2.3. Presupuesto	66
2.7.3. Implementación de la propuesta	68
2.7.3.1. Descripción de la implementación	68
2.7.3.2. Evidencias de la implementación de la estrategia 5S'	92
2.7.3.3. Curva de aprendizaje	94
2.7.4. Resultados	95
2.7.4.1. Captura y análisis de los datos después de la implementación	95
2.7.4.2. Análisis de los datos después de la implementación de la estrategia de las 5'S	95
2.7.5. Análisis económico financiero (C/B)	97

III. RESULTADOS	101
3.1. Análisis decriptivos	102
3.2. Análisis inferencial	104
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	104
3.2.2. Aanálisis de las hipótesis específicas	106
IV. DISCUSIÓN	112
4.1. Discusión	113
V. CONCLUSIONES	115
5.1. Conclusiones	116
VI. RECOMENDACIONES	117
6.1. Recomendaciones	118
VII. REFERENCIAS	119
ANEXOS	124

Índice de imágenes

Figura N° 1: Diagrama de Ishikawa	19
Figura N° 2: Diagrama de Pareto	22
Figura N° 3: Diagrama de gantt de la Fase 1 del proyecto	64
Figura N° 4: Diagrama de gantt de la Fase 2 del proyecto	65
Figura N° 5: Diagrama de gantt de la Fase 3 del proyecto	66
Figura N° 6: Organigrama de comité de 5S'	71
Figura N° 7: Esquema de clasificación de los objetos	77
Figura N° 8: Formato de tarjeta roja	79
Figura N° 9: Evidencias del Seiri	80
Figura N° 10: Evidencias del Seiton	85
Figura N° 11: Evidencias del Seiso	88
Figura N° 12: Evidencias del Seiketsu	90
Figura N° 13: Evidencias Shitsuke	93
Figura N° 14: Evidencias antes de la implementación de la estrategia	95
Figura N° 15: Evidencias después de la implementación de la estrategia 5S'	97
Figura N° 16: Flujo de caja trimestral del proyecto	103

Índice de tablas

Tabla Nº 1: Matriz relacional	20
Tabla Nº 2: Tabla de cálculo de diagrama de pareto	21
Tabla Nº 3: Ordenar basado en el criterio	37
Tabla Nº 4: Operacionalización de la variable Independiente.	51
Tabla Nº 5: Operacionalización de la variable Independiente.	52
Tabla Nº 6: Validación de juicio de expertos	54
Tabla Nº 7: Registro de las horas efectivas antes de la mejora	56
Tabla Nº 8: Registro de las horas de paradas antes de la mejora	57
Tabla Nº 9: Registro de la producción programada y producción real antes de la mejora	57
Tabla Nº 10: Registro de la eficiencia antes de la mejora	58
Tabla Nº 11: Registro de la eficacia antes de la mejora	58
Tabla Nº 12: Registro de la productividad antes de la mejora	59
Tabla Nº 13: Matriz de priorización de alternativas de solución	60
Tabla Nº 14: Cronograma de implementación	61
Tabla Nº 15: Recursos del proyecto	67
Tabla Nº 16: Presupuesto por actividad	67
Tabla Nº 17: Inversión realizada por etapa de proyecto	68
Tabla Nº 18: Fases del proyecto de implementación de las 5'S	72
Tabla Nº 19: Criterios de clasificación de objetos innecesarios	78
Tabla Nº 20: Frecuencia de uso según el seiton	83
Tabla Nº 21: Tabla de resultados antes de la implementación de la propuesta	99
Tabla Nº 22: Tabla de resultados con la implementación de la propuesta	99
Tabla Nº 23: Datos generales de costos	100
Tabla Nº 24: Comportamiento de la producción anual 2016	100
Tabla Nº 25: Comportamiento de la producción perdida en el 2016	101
Tabla Nº 26: Pérdida de costos de producción	101
Tabla Nº 27: Análisis del beneficio obtenido	102
Tabla Nº 28: Flujo de caja trimestral del proyecto	102
Tabla Nº 29: Análisis de Beneficio - Costo	103
Tabla Nº 30: Resumen de procesamiento de casos	105
Tabla Nº 31: Análisis descriptivo de la productividad	105
Tabla Nº 32: Análisis descriptivo de la eficiencia	106
Tabla Nº 33: Análisis descriptivo de la eficacia	106
Tabla Nº 34: Prueba de normalidad de la Variable Independiente	108
Tabla Nº 35: Contraste de hipótesis de la productividad	108
Tabla Nº 36: Análisis de la significancia de la productividad	109
Tabla Nº 37: Prueba de normalidad de la eficiencia	110
Tabla Nº 38: Contraste de hipótesis específica 1	110
Tabla Nº 39: Análisis de la significancia de la eficiencia	111
Tabla Nº 40: Prueba de normalidad de la eficacia	112
Tabla Nº 41: Contraste de hipótesis específica 2	113
Tabla Nº 42: Análisis de significancia de la eficacia	113

Resumen

El título de la investigación fue “Implementación de metodología 5 s´ para mejorar la productividad en área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo s.a.c. Lima – 2016”, cuyo objetivo general fue determinar como la implementación de la metodología 5s´ mejora la productividad en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C Lima-2016.

El autor de la metodología 5s´ es Ricardo Dorbessan mientras de productividad se utilizó la teoría de Humberto Gutiérrez Además, la parte metodológica es del tipo de investigación aplicada, descriptivo-explicativo y cuantitativo, siendo de una técnica y diseño de investigación cuasi -experimental. La población y la muestra es el proceso de horneado desde la decisión propia del investigador, donde los instrumentos de medición cumplieron con la confiabilidad y validez del contenido. Se evaluó la situación actual del proceso de horneado mediante la recolección de datos de los tiempos y m2 producidos/hora para luego medir con indicadores; aplicando las herramientas de mejora se logró mejorar los indicadores de la productividad y reducir los costos de producción. Como resultado de la implementación de la metodología 5S se determinó que el índice productividad en el área de horneado mejoró significativamente, del 0,77 al 0,96.

Palabras claves: Productividad, proceso, metodología y producción.

Abstract

The title of the research was "Implementation of methodology 5 s' to improve productivity in the kiln area of Cerámica San Lorenzo s.a.c. Lima - 2016 ", whose general objective was to determine how the implementation of the methodology 5s'improve the productivity in the kiln area of Cerámica San Lorenzo S.A.C Lima-2016.

The author of the 5s' methodology is Ricardo Dorbessan while the theory of Humberto Gutiérrez was used as a productivity. In addition, the methodological part is of the type of applied, descriptive-explanatory and quantitative research, being of a technique and design of quasi-experimental research. The population and the sample is the baking process from the researcher's own decision, where the measuring instruments complied with the reliability and validity of the content. The current situation of the baking process was evaluated by collecting data of the times and m2 produced / hour to then measure with indicators; By applying the improvement tools, productivity indicators were improved and production costs were reduced. As a result of the implementation of the 5S methodology, it was determined that the productivity index in the baking area improved significantly, from 0.77 to 0.96.

Keywords: Productivity, process, methodology and production.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En el mundo globalizado las organizaciones en general han ido cambiando en función a los tiempos. Ahora toda empresa concibe al cliente como la razón principal del trabajo y todos los servicios relacionados a él tienen que ser mejorados. Son tiempos de innovación, de mejora de procesos que hagan a las empresas competitivas en términos de servicio al cliente, mejora de infraestructura, equipamiento moderno y sobre todo de eficiencia y eficacia en el logro de sus metas y objetivos. Para alcanzar los objetivos y mejorar la competitividad, es esencial implementar técnicas y herramientas que logren el fortalecimiento de la gestión empresarial.

La estrategia de las 5'S es una metodología de trabajo totalmente comprobada y difundida alrededor del mundo, considerada como una herramienta gerencial con enfoque japonés para la mejora de calidad y productividad, fomentando una cultura de mejoramiento continuo mediante la participación activa del personal, que ha servido como complemento para adoptar e implementar otras herramientas gerenciales que se mencionará en este manual (Rodríguez, 2010).

La empresa en la que se desarrolló, el proyecto de implementación de la metodología 5'S es una empresa de rubro cerámico perteneciente a la Transnacional Mexicana LAMOSA. Que inicia la construcción de su planta en el distrito de Lurín bajo la razón social Cerámica San Lorenzo S.A.C en mayo de 1999 con los más altos estándares de seguridad ambiental y tecnología italiana de vanguardia. Año y medio después amplía su capacidad productiva innovando en la producción el revestimiento cerámico de pared permitiendo así abastecer parte de la demanda insatisfecha de los revestimientos.

Actualmente, la planta de producción cerámica más conocida como San Lorenzo S.A.C, tiene como objetivo estratégico mejorar sus procesos productivos bajo el marco de la aplicación de estrategias de mejora continua como lo es la Metodología de las 5'S. Para ello, se han identificado problemas que afectan no solo al sistema productivo de la empresa, sino también a nivel metodológico del

trabajo así como a los estándares de calidad de los productos, teniendo como consecuencia la baja productividad.

Como procesos misionales de la empresa cerámica San Lorenzo S.A.C se identifican 6 áreas fundamentales para la producción, las cuales son: Molienda seca, prensa y secadero, línea de esmaltado, tecnoferrari, horneado, clasificado. En donde el área más grande en dimensiones, proceso crítico y como tal importante por la capacidad productiva de los equipos es el área de Horneado, en la cual la presente investigación tendrá como análisis, desarrollo y aplicación de la metodología de las 5'S.

Para el proceso de horneado de los productos cerámicos se realiza a través de un horno de 160m x 3m de dimensiones y cuya capacidad es de 350m² de almacenamiento con un ciclo de producción de 21 minutos, el cual consta de una serie de etapas que inicia con la alimentación de material crudo (baldosas) a la zona de secadero que tiene una temperatura de 350 °C, cuya finalidad es eliminar el agua (humedad) del material cerámico, seguido por la zona del prehorno donde el material cerámico pierde la humedad (0.2%) a consecuencia de la corriente de aire caliente extraído por el ventilador de extracción de humos. Luego que el material pasa por la etapa del prehorno, continúa a la zona de prequema donde la temperatura fluctúa desde los 500°C a 900°C generada por los quemadores ubicados en las paredes laterales internas del horno, cuya función principal es preparar el material antes de ingresar a la etapa de cocción denominada zona de quema. En la zona de quema la temperatura máxima llega a 1140°C, es aquí donde el material adquiere mayor consistencia y los aditivos como el esmaltado del producto con la arcilla terminen por adherirse formando el producto semiterminado. Finalmente, luego de acabar las etapas de cocción, el producto semiterminado pasa las últimas etapas de enfriamiento rápido, donde la temperatura máxima de 1140°C baja a 550°C, seguido de enfriamiento indirecto, donde la temperatura se reduce a 300°C, seguido de la zona de enfriamiento final en donde la temperatura del producto llega a 120°C, listo para extraer.

En esta etapa de horneado descrita anteriormente, se lleva a cabo no solo por el funcionamiento del equipo, sino también por la interacción de los 10 colaboradores, quienes se encuentran atentos ante cualquier evento o incidencia presentada durante todo el proceso. Sin embargo, en el área se encuentra una serie de problemas como la falta de orden y limpieza principalmente, que limitan que la atención rápida de los eventos como son la solución de incidencias que pueden ocurrir durante el proceso de horneado tales como, cambio de difusores (boquillas de los quemadores), que si no se atiende de forma inmediata, esto puede traer como consecuencias problemas en la tonalidad del producto terminado, ante un problema de variación de la temperatura, las configuraciones se realizan mediante un panel de control y a su validación se realiza en el mismo horno. Por lo tanto, la falta de orden en las herramientas de trabajo de los colaboradores que se encuentra almacenadas de manera inadecuada que impiden que el problema sea solucionado de manera eficaz.

Otro problema que se identifica es que la zona de almacenamiento de los repuestos no se encuentran clasificado según su tipo de uso ni en el lugar adecuada para ello, encontrándose una serie de repuestos nuevos y dañados en el mismo lugar, problema que limita a los colaboradores que se realice una búsqueda o un uso adecuado de los repuestos, ya que todo se encuentra mezclado.

Así como los colaboradores tienen la función de realizar la alimentación del horno, monitorear su funcionamiento mediante un panel de control, revisar constantemente que las etapas del proceso de horneado se realice en función a los estándares establecidos para mantener la calidad del producto, también son encargados de realizar el mantenimiento rutinario y correctivo del mismo como parte del monitoreo que se realiza constantemente. Para ello, es necesario contar con materiales como lubricantes, grasas, chicanes entre otros, para realizar los mantenimientos correspondientes sin embargo, la cantidad de materiales inservibles genera una falta de limpieza, ya que no se tiene donde almacenar o separar los lubricantes usados.

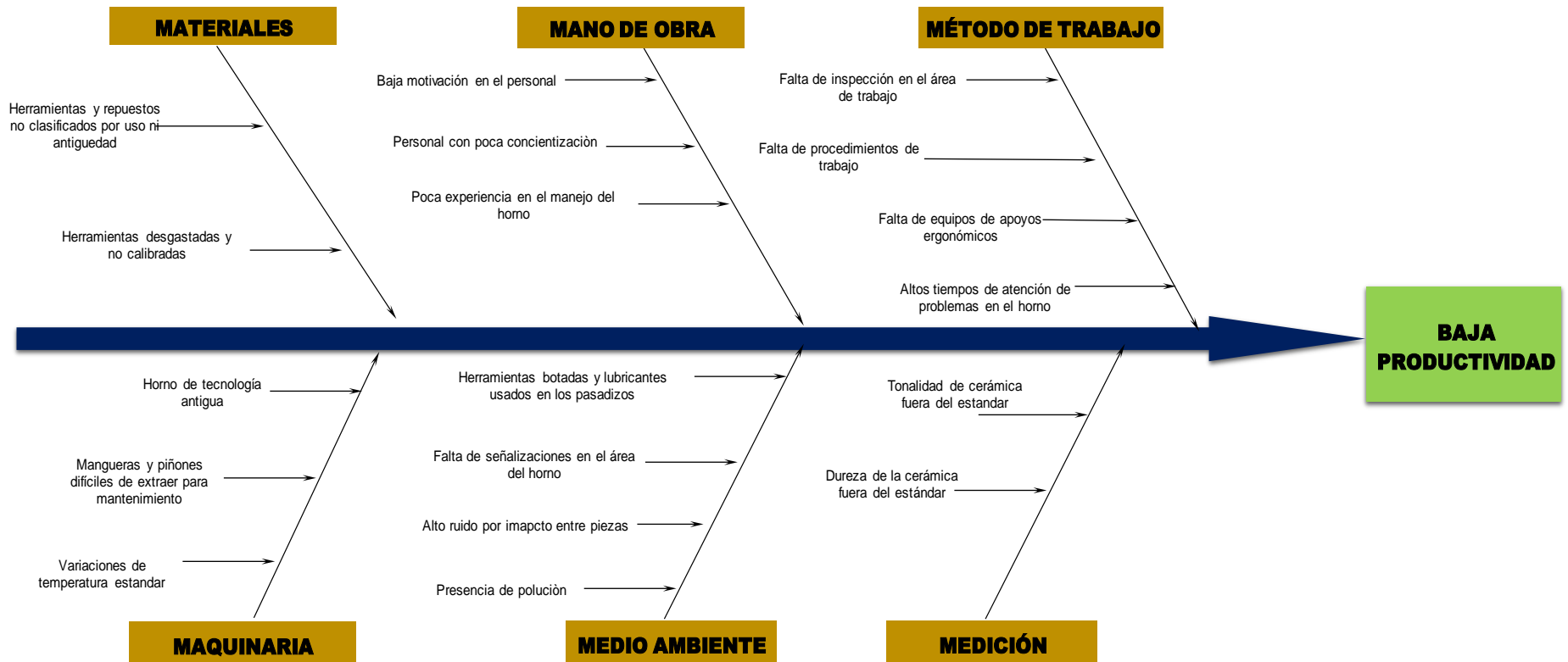
El ambiente de trabajo es el resultado de la interacción de todas aquellas condiciones y objetos que rodea el lugar y el momento en el cual el colaborador ejecuta su labor. Por lo tanto, en las condiciones laborales en las que se encuentran trabajando los colaboradores en el área de horneado repercute en su desempeño laboral, ya que la calidad del ambiente de trabajo está muy relacionado con los riesgos a los cuales está sometido el colaborador, pues la baja motivación del personal trae como consecuencia, la frecuencia de accidentes presentados en el área. Pues las personas con las peores condiciones laborales experimentan declive más destacable en su salud mental a lo largo del tiempo que impiden que el colaborador se encuentre enfocado en sus funciones.

Otro problema que dificulta las tareas del área es la falta de prodecimientos, pues no se realiza un correcto registro de actividades durante la jornada laboral, el cual no permite llevar un historial de los eventos ocurridos. Pues la falta de cultura de la documentación es baja en los colaboradores, pues el perfil del equipo es 100% técnico - operativo.

Por todo lo mencionado, el presente proyecto de investigación tiene como finalidad realizar la aplicación de la metodología de las 5'S para disminuir y/o eliminar los problemas mencionados con el objetivo principal de mejorar la productividad del área de horneado de la empresa cerámica San Lorenzo SAC.

Para identificar la causa raíz del problema principal de la baja productividad en el área, se procede a elaborar un diagrama de ishikawa en el cual se muestran todas las causas que afectan en el proceso de horneado, seguido de la elaboración de una matriz correlacional para valorizar el impacto y su relación entre las mismas, el cual permitirá la elaboración de un diagrama de pareto (80-20) para identificar aquellas causas de mayor impacto que se deben eliminar para la mejora de la productividad del área.

Figura N° 1: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboracion propia del autor

Para identificar como se relacionan las causas que originan el problema principal de la baja productividad de la empresa cerámica San Lorenzo SAC, se presenta la siguiente matriz relacional:

Tabla N° 1: Matriz relacional

CAUSAS	Herramientas y repuestos no clasificados por uso ni por antigüedad	Herramientas desgastadas y no calibradas mezcladas	Baja motivación en el personal	Personal con poca concientización	Poca experiencia en el manejo del horno	Falta de inspección en el área de trabajo	Falta de procedimientos de trabajo	Falta de equipos ergonómicos de apoyo	Altos tiempos de atención de problemas en el horno	Tonalidad de cerámica fuera de estándar	Dureza de cerámica fuera de estándar	Herramientas botadas y lubricantes usados en los pasadizos	Falta de señalización en el área del horno	Falta de orden y limpieza	Presencia de polución	Horno de tecnología antigua	Mangueras y piñones difícil de extraer para mantenimiento	Variación de temperatura estándar	PUNTAJE
Herramientas y repuestos no clasificados por uso ni por antigüedad	X	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	2	1	3	1	42
Herramientas desgastadas y no calibradas mezcladas	3	X	2	2	2	2	3	3	3	1	1	3	2	3	3	0	3	3	39
Baja motivación en el personal	3	2	X	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	1	1	27
Personal con poca concientización	3	2	2	X	1	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	1	2	34
Poca experiencia en el manejo del horno	3	2	2	1	X	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	3	1	2	31
Falta de inspección en el área de trabajo	3	2	2	2	2	X	2	1	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	40
Falta de procedimientos de trabajo	3	3	2	2	2	2	X	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	34
Falta de equipos ergonómicos de apoyo	3	3	2	1	2	1	2	X	2	1	1	1	1	2	3	2	2	0	29
Altos tiempos de atención de problemas en el horno	3	3	2	2	2	3	2	2	X	2	2	2	1	1	1	2	2	2	34
Tonalidad de cerámica fuera de estándar	1	1	0	2	2	2	2	1	2	X	0	1	2	2	1	3	1	3	26
Dureza de cerámica fuera de estándar	1	1	0	2	2	2	2	1	2	0	X	1	2	2	1	3	1	3	26
Herramientas botadas y lubricantes usados en los pasadizos	3	3	1	2	1	3	2	1	2	1	1	X	3	3	3	2	3	2	36
Falta de señalización en el área del horno	3	2	1	3	2	3	2	1	1	2	2	3	X	2	3	2	3	2	37
Falta de orden y limpieza	3	3	2	2	1	3	2	2	1	2	2	3	2	X	3	3	3	3	40
Presencia de polución	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	1	3	3	3	X	2	3	0	36
Horno de tecnología antigua	1	0	2	2	3	2	0	2	2	3	3	2	2	3	2	X	2	2	33
Mangueras y piñones difícil de extraer para mantenimiento	3	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	2	X	2	35
Variación de temperatura estándar	1	3	1	2	2	3	2	0	2	3	3	2	2	3	0	2	2	0	33
PUNTAJE	42	39	27	34	31	40	34	29	34	26	26	36	37	40	36	33	35	33	612

Fuente: Elaboración propia del autor

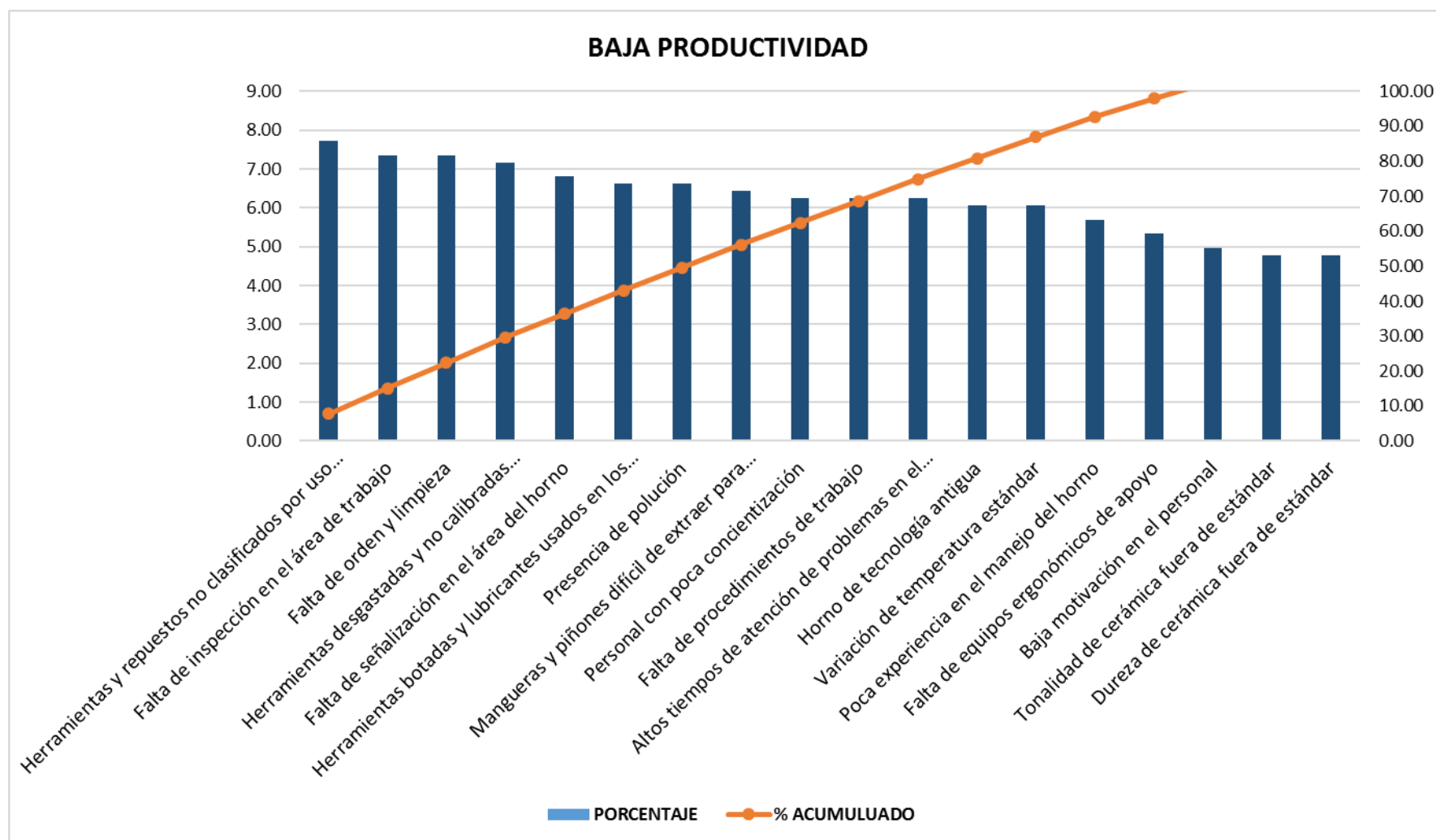
A continuación, se demostrará a través del diagrama de Pareto las principales causas que inciden en la baja productividad.

Tabla N° 2: Tabla de cálculo de diagrama de Pareto

CAUSAS	PUNTAJE	ACUMULADO	%	% ACUMULUADO
Herramientas y repuestos no clasificados por uso ni por antigüedad	42	42	7,72 %	7,72 %
Falta de inspección en el área de trabajo	40	82	7,35 %	15,07 %
Falta de orden y limpieza	40	122	7,35 %	22,43 %
Herramientas desgastadas y no calibradas mezcladas	39	161	7,17 %	29,60 %
Falta de señalización en el área del horno	37	198	6,80 %	36,40 %
Herramientas botadas y lubricantes usados en los pasadizos	36	234	6,62 %	43,01 %
Presencia de polución	36	270	6,62 %	49,63 %
Mangueras y piñones difícil de extraer para mantenimiento	35	305	6,43 %	56,07 %
Personal con poca concientización	34	339	6,25 %	62,32 %
Falta de procedimientos de trabajo	34	373	6,25 %	68,57 %
Altos tiempos de atención de problemas en el horno	34	407	6,25 %	74,82 %
Horno de tecnología antigua	33	440	6,07 %	80,88 %
Variación de temperatura estándar	33	473	6,07 %	86,95 %
Poca experiencia en el manejo del horno	31	504	5,70 %	92,65 %
Falta de equipos ergonómicos de apoyo	29	533	5,33 %	97,98 %
Baja motivación en el personal	27	560	4,96 %	102,94 %
Tonalidad de cerámica fuera de estándar	26	586	4,78 %	107,72 %
Dureza de cerámica fuera de estándar	26	612	4,78 %	112,50 %
TOTAL	612		100.0 %	

Fuente: Elaboración propia del autor

Figura N° 2: Diagrama de Pareto



Fuente:

Elaboración

propia

del

autor

En el diagrama de Pareto mostrado se identifica que las causas de mayor impacto en la baja productividad son las mencionadas a continuación y las que se tratará mitigar o eliminar con la implementación de la estrategia de las 5'S:

- Falta de inspección en el área de trabajo
- Falta de orden y limpieza
- Herramientas desgastadas y no calibradas mezcladas
- Falta de señalización en el área del horno
- Herramientas botadas y lubricantes usados en los pasadizos
- Presencia de polución
- Mangueras y piñones difícil de extraer para mantenimiento
- Personal con poca concientización
- Falta de procedimientos de trabajo
- Altos tiempos de atención de problemas en el horno
- Horno de tecnología antigua

1.2 Trabajos Previos

Como antecedentes referente a la investigación podemos mencionar tesis nacionales como internacionales.

CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Vyron. Mejoramiento de la productividad en la empresa INDUACERO CIA. LTDA. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5S y VSM, herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero industrial). Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013 p.137.

La presente investigación tiene como objetivo general mejorar la Productividad en la empresa INDUACERO CIA. LTDA. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5S y VSM, Herramienta del Lean Manufacturing. La investigación es aplicada, cuasi experimental siendo su población la empresa Induacero, para realizar este trabajo de investigación el autor realizó un mapeo general de la cadena de valor de la empresa identificando y cuantificando diferentes tipos de desperdicios tipificados en Lean en función de actividades que agregan valor, permitiendo definir el área

clave del sistema productivo, siendo ésta la base para la elección e implementación correcta de la metodología 5S, así mismo analizó la utilización máxima del volumen viendo factible la ampliación del área de máquinas herramientas y en ésta, realizar la implementación sistemática, estructurada, sustentable en el tiempo. Su ejecución llevó a cabo tareas de selección, orden, y limpieza, alcanzando mejoras que con la estandarización se mantuvo, convirtiendo en un hábito estas tareas, logrando un desarrollo autónomo de los trabajadores llegando a obtener disciplina con una cultura organizacional técnica de sentido común. El tesista concluye que, con la planificación sistemática y estructurada de la metodología, de las 5S se logró el mínimo impacto en lo que refiere a detener la producción debido a la capacitación, implementación, y evaluación que se realizó a lo largo del proyecto, utilizando de manera eficiente los recursos de la empresa, así como del talento humano involucrado. Esta tesis me sirve como metodología para incrementar la eficiencia, y la eficacia aprovechando el espacio físico dentro de las instalaciones de la empresa, lo cual nos sirve como antecedente para realizar el siguiente proyecto.

RIOFRÍO, Mario. Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa CONFRINA. Tesis (Ingeniero industrial). Guayaquil, Ecuador Universidad de Guayaquil, 2012, p.121.

La presente investigación tuvo como objetivo general diseñar un sistema optimizado para los procesos de fabricación de serpentines de refrigeración, que mejore el rendimiento de los recursos en la empresa Contratista de Refrigeración Naviera, el autor recurrió a dos tipos de investigación: investigación exploratoria e investigación descriptiva, la población en esta investigación fueron los procesos y actividades que realiza la empresa para la confección de serpentines de refrigeración; y las muestras fueron las actividades que mediante un análisis de ingeniería industrial podrían tener mejorías notables mediante la aplicación de alternativas que mejoren los procesos en ahorro de tiempo y material. Como instrumentos para alcanzar los

resultados de investigación utilizaron distintas técnicas tales como: técnicas estadísticas, entrevistas, investigación bibliográfica de todo el proyecto, internet, observación directa, técnicas económicas y financieras, diagrama de flujo y el diagrama de Pareto. Así mismo concluye que el costo anual de las pérdidas relacionadas con la suma de los tiempos improductivos a reducir alcanza los \$ 31.824. La propuesta aspira el incremento de la eficiencia desde el 66% al 83% con la aplicación del presente trabajo. Se obtendrá un crédito financiero a 12 meses plazo equivalente al 100% de la inversión con una tasa de interés del 12,5% anual. La inversión será recuperada en el transcurso de 8 meses. La presente tesis nos sirve como guía para demostrar que mediante la aplicación de la metodología de las 5S, se genera un ambiente limpio y ordenado obteniendo resultados positivos en cuanto a la productividad y por ende la rentabilidad para la empresa.

CONSTANTE, Juan. Mejoramiento de la producción de una planta embotelladora de cerveza súper línea de cervecería nacional. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. 2014, p.115.

El autor plantea como objetivo general mejorar los niveles de productividad de las líneas de Envase Súper Línea en la empresa Cervecería Nacional S.A, el presente trabajo es de tipo de investigación explicativo - descriptivo y aplicado, en un paradigma cuantitativo, los instrumentos utilizados fueron: entrevista, observación directa, técnicas de ingeniería de métodos, técnicas estadísticas, encuestas, revistas, internet, investigación bibliográfica, técnicas económicas y financieras, diagramas, su población son los trabajadores de las distintas áreas que conforma la empresa. El tesista concluye que se definió el área responsable de cada tarea, los recursos que se necesitan y frecuencia para realizarlas, porque el entrenamiento generó mejoras o eliminación de actividades. El pilar de capacitación y entrenamiento construye una matriz de habilidad que identifica las necesidades de conocimiento operacional, provee del material y evalúa el aprendizaje. El presente proyecto nos enfoca en brindar mediante un análisis estructurado para poder mantener en óptimas condiciones las instalaciones, maquinarias y equipos, y que sean estos nuevos o no, para

alcanzar un elevado porcentaje de confiabilidad. De la siguiente tesis podemos resaltar y entender que un personal capacitado es sinónimo de calidad ya que las actividades que realice podrá ser determinante en los resultados obtenidos en cuanto a calidad y productividad.

JARA, Marco. Propuesta de estudio para mejorar los procesos productivos en la sección metal mecánica de la Fábrica INDUGLOB. Tesis (Ingeniero Industrial). Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. 2012, p.212.

El presente trabajo tuvo como objetivo proponer un estudio para mejorar los procesos productivos en la sección metal mecánica de la fábrica INDUGLOB. El tipo de investigación que utilizó el autor fue explicativo y cuantitativa con diseño cuasi experimental, con una población para lo cual consideró el área de metal mecánica con 198 trabajadores y para la muestra 30 trabajadores del área mencionada. Los instrumentos de recolección de datos fueron los cuadros de cumplimiento del programa de producción, ficha de recolección de datos y mapeo de flujo. El tesista concluye que es importante definir los problemas que afectan directamente al proceso productivo, por esta razón, es de suma importancia dedicar tiempo a la fase de análisis de Mapeo de flujo de valor, ya que, esta filosofía nos indica o nos permite visualizar como fluye en el proceso, nos permite elaborar estrategias de mejoras, focalizándose en lo más impactante, para la meta de la propuesta.

El presente trabajo nos permite analizar las falencias que encontramos dentro de nuestro proceso de producción, los cuales influye sobre la baja productividad dentro del área de horneado. Tomando como referencia la tesis mencionada nos enfocaremos en el diagnóstico de nuestras debilidades para mejorar nuestra situación actual.

MARIO V, Emilio. Estudio del clima laboral y la productividad en empresas pequeñas y medianas: El transporte vertical en la ciudad autónoma de Buenos Aires (Argentina). Tesis (ingeniería Industrial) Valencia - España: Universidad Politécnica de Valencia. Facultad ingeniería Industrial. 2009. p237.

El objetivo de la investigación fue crear un plan de trabajo efectivo para mejorar el clima laboral y la productividad, más de aun teniendo en cuenta que este es un trabajo limitado por el tiempo. Por lo tanto, crear un plan de trabajo que vaya de la mano con la metodología trabajo que es clave para ser más competitivo en el sector industrial.

Marco Metodológico de Tipo: Exploratoria, descriptiva, correccional Diseño: No experimental. De población: Transporte Vertical en la ciudad de Buenos aires. Cuya muestra: 200 Pymes Instrumento: Las herramientas que se utilizaron en este proyecto fueron técnicas de recolección de datos teóricos y empíricos, encuestas, cuestionarios.

El tesista concluye que la presente investigación fue orientar y determinar la relación entre el clima laboral y la productividad de la Pymes del sector del transporte vertical en Buenos Aires. Llegando a la conclusión que los que las empresas deben llevar acabo planes para la solución de conflictos, la revisión y revaluación de incentivos, para mejorar la productividad y mantener un clima confortable en la empresa. Lograr beneficios rentables para la empresa.

Esta tesis nos orienta a convertir los valores en una ventaja competitiva, y desarrollo de individuos a través de capacitaciones y ejercicios personales para aplicarlos en la empresa, generar sentido de compromiso que el personal que participe en la toma de decisiones y crear una cultura de calidad servicio y respeto.

ACUÑA, Diego. Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5S e ingeniería de Métodos. Tesis (Ingeniero industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2012. p.117.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal brindar al proceso defabricación de estructuras de mototaxi, los criterios para el

incremento de su capacidad de producción. La metodología utilizada por el autor fue: diagrama bimanual, el DOP, DAP, DR, cronometraje. El tipo de estudio de la investigación fue explicativo- descriptivo, cuasi-experimental, su población la estructura chasis, para verificar utilizó la lista de chequeo (*checklists*). Así mismo hizo uso de fotos digitales de cada área para poder plasmar un mejor panorama de la situación actual de cada puesto de trabajo. Finalmente el tesista concluye que dicho estudio de investigación y el posterior desarrollo de implementación de las mejoras es económicamente rentable, ya que al evaluar los ingresos (por reducción de costos por unidad fabricada e incremento de capacidad de producción) y egresos (por desarrollo e implementación de mejoras) en un horizonte de cinco años, nos proporciona un VAN (valor actual neto) alto de S/.20,544.08, un TIR (tasa interna de retorno) alto de 33%; además podemos verificar que la relación Beneficio/Costo es mayor que 1. (1.47). Complementariamente, como se observó la inversión se recuperará en el segundo periodo. Esta tesis me sirve como referencia para realizar la implementación de la metodología de las 5S, dentro del área de horno para incrementar la capacidad productiva.

HUILLCA, María y MONZÓN Alberto. Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos. Tesis (Ingeniero industrial). Lima, Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015, p.110.

El objetivo de la presente investigación es mejorar el sistema productivo de una empresa líder en producción de hornos estacionarios y rotativos. Para ello se aplicará los conceptos de ingeniería industrial a una empresa metal mecánica, la cual nos servirá como modelo para nuevas aplicaciones a otras empresas dedicadas a este rubro. La investigación es una investigación de tipo explicativo cuasi experimental, su población fue las líneas de producción del horno rotativo y estacionario conformada por materiales, máquinas y herramientas, métodos y personal. El autor para realizar su trabajo de tesis utilizó las siguientes herramientas de Lean Manufacturing: las 5S con el objetivo de que

las personas que trabajan en la empresa puedan realizar un trabajo más eficiente y autónomo, con la finalidad de educar al operario de producción en la tarea del mantenimiento productivo incluyendo limpieza y tareas particulares; herramientas de mejora continua como diagrama pareto, diagrama de flujo, diagrama causa y efecto. El tesista concluye que para la implementación del mantenimiento autónomo fue importante la aplicación de la herramienta 5S', ya que sin ella no hubiese sido posible obtener los beneficios esperados gracias a las propuestas de mejora. La implementación del mantenimiento autónomo y las 5S' conlleva a mejorar el ambiente de trabajo en las secciones de la empresa, ya que con la eliminación de las actividades que no generan valor dentro del proceso productivo, genera un cambio de actitud en los operarios hacia un lugar de trabajo más limpio, ordenado y seguro. Esta tesis nos orienta como se debe implementar el mantenimiento autónomo a través de la capacitación del personal en tema de orden y limpieza obteniendo un lugar agradable de trabajo.

NIQUEN DEL RÍO, Armando. Propuesta para la implementación de un sistema integrado basado en las Normas Global GAP y OHSAS 18001:2007 para mejorar la productividad en la empresa BEGGIE Perú S.A. Tesis (Ingeniero industrial). Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte. 2015, n p.201.

La presente investigación tiene como objetivo general mejorar la productividad con las normas GLOBAL GAP en Buenas Prácticas Agrícolas, OHSAS 18001 en Seguridad y Salud Ocupacional, para mejorar la productividad en la empresa BEGGIE Perú S.A. La investigación es de tipo de estudio explicativa con diseño pre- experimental y cuasi experimental, siendo su población la empresa antes mencionada conformada por 220 trabajadores de campo y administrativo. El autor utilizó el diagrama de causa y efecto y el diagrama de pareto para reflejar las debilidades de la empresa. El tesista concluye que es necesario considerar la capacitación del personal durante toda la fase de la implementación ya que es muy importante el involucramiento y la sensibilización del todo el personal de la organización así como el compromiso de la alta dirección. Esta tesis permitirá a los lectores conocer las

recomendaciones de mejora para la propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión basado en las normas GLOBAL GAP y OHSAS 18001:2007.

CABREJOS, Danpne y MEJÍA, Karla. «Mejora de la productividad en el área de confecciones de la Empresa BEST GROUP TEXTIL S.A.C». mediante la aplicación de la metodología PHVA. Tesis (Ingeniería industrial). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres, 2013. El objetivo general de la investigación fue mejorar la productividad en el área de confecciones de la empresa BEST GROUP TEXTIL mediante la aplicación de la metodología PHVA” El autor utilizó la metodología del Ciclo PHVA, con la finalidad de presentar propuesta de mejora así como métodos de trabajo que permitan a la empresa en estudio a utilizar eficientemente todos sus recursos disponibles y reduciendo costos de producción, para la investigación el autor tomó como población el área de confección de la mencionada empresa; siendo su tipo de estudio explicativo correlacional-causal. El tesista concluye que la implementación de la metodología de las 5S nos ha permitido tener un ambiente de trabajo más limpio, ordenado y agradable, esta metodología nos ayudado directamente a mejorar los indicadores de maquinaria, revisión y control de prendas, así como el clima laboral. Esta tesis nos orienta hacia la mejora continua mediante el orden y limpieza que debe practicar dentro de las aéreas de trabajo. Así mismo la implementación de un plan de respuesta a emergencias que permite contar con una organización debidamente preparada y orientada a la prevención y protección de los trabajadores, contratistas, clientes y visitantes de cualquier Empresa.

ARANA, Luis. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2014. La presente tesis tiene como objetivo general implementar herramientas de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de carteras, esta investigación es de tipo descriptivo, su población fue el área de producción de carteras de la empresa Crepier, la corriente en que se sustenta la presente

investigación es la mejora continua, aplicando herramientas tales como Brainstorming, 5W, AMFE, 5S, QFD, Taguchi, Graficas de Control de Calidad, apoyadas como base en la metodología del ciclo PHVA. Esta tesis me sirve como método para realizar estadares como mejora de la productividad.

1.3 Teorías relacionadas al tema.

1.3.1 La Estrategia 5 S´

Dorbessan (2013) define las 5S como “una herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización” (p.19)

Se denomina “5S”, porque representa el nombre de cinco acciones: SEPARAR, ORDENAR, LIMPIAR, ESTANDARIZAR Y AUTODISCIPLINA, que, aplicadas grupalmente en organizaciones productivas, de servicios y educativas producen logros trascendentes como:

- Un hábitad laboral agradable, limpio y ordenado que trae beneficios directos tales como mejorar la calidad, productividad y seguridad, entre otros.
- El aprendizaje de trabajar grupalmente que rescata los conocimientos de las personas adquiridos en su accionar convirtiendo a la organización en organización de aprendizaje y crea las condiciones para aplicar modernas técnicas de gestión (Dorbessan, 2013 p.19)

Según Rodríguez (2010), “la 5S es una metodología práctica para el establecimiento y mantenimiento del lugar de trabajo bien organizado, ordenado y limpio, a fin de mejorar las condiciones de seguridad, calidad en el trabajo y en la vida diaria” (p.2)

Según Piña (s.f.) Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Clasificar. (Seiri)

- Orden. (Seiton)
- Limpieza. (Seiso)
- Limpieza Estandarizada. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)

Según Piña, las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5S sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los japoneses practicamos las cinco "S" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves etc.

Según Cuatrecasas (2010), las 5S's son 5 aspectos básicos para el desarrollo de las actividades de los procesos de producción y de mantenimiento, con la máxima eficiencia y rapidez. Al implementar esta metodología a una empresa, se busca cero defectos, cero accidentes, cero despilfarros y cero averías.

Según Cerda (2013). El método de las 5's hace referencia al principio de orden y limpieza. Esta ligada al principio de calidad total que se originó en el Japón a partir de la segunda guerra mundial, bajo la orientación de W. E. Deming hace mas de 40 años y está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gemba kaizen. Sus objetivos principales eran eliminar los obstáculos que impiden una producción eficiente, pero su desarrollo trajo aparejado una mejora sustantiva de la higiene y seguridad durante los procesos productivos. Su rango de aplicación abarca desde un puesto ubicado en una línea de montaje de automóviles hasta el escritorio de una secretaria administrativa, y se basa en una premisa básica "Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce".

Antecedentes en Japón

Según Rodríguez (2010), la estrategia de las 5S es una metodología de trabajo desarrollada por la industria japonesa después de la II Guerra Mundial, debido

a que existía la necesidad de incorporarse nuevamente al mercado internacional después que las industrias en general fueran casi totalmente destruidas, enfrentando en aquel entonces una sensible baja en la economía y en la producción de bienes y servicios. En esa búsqueda de elevar el nivel de competitividad y reputación, ya que mundialmente se consideraba que los productos fabricados en Japón eran baratos y de baja calidad, por lo que iniciaron la solicitud de apoyo técnico a otros países. Expertos llegaron a Japón a instruir en distintas conferencias acerca de la aplicación de nuevas teorías y métodos de trabajo, por lo que rápidamente asimilaron las enseñanzas. Además, se formaron organizaciones empresariales que impulsaron el desarrollo de las empresas e industrias japonesas, tales como: *Japanese Union of Science and Engineering*(JUSE) en 1946, *Japanese Industrial Management Association*(JIMA) en 1950, entre otras. Tanto era el espíritu emprendedor de los gerentes que comenzaron a aplicar lo aprendido, a través de un cambio radical que los llevó en el camino que conduce a la eficiencia y productividad. En los años 50 como iniciativa propia de casi todas las empresas japonesas, solía adoptarse un lema compuesto por frases o palabras sencillas de fácil entendimiento, usadas con frecuencia en los hogares para inculcar un ambiente agradable, por ejemplo, *seiri*, *seiton* (palabras japonesas que traducida al español significan “desechar y ordenar” respectivamente). Dichas expresiones fueron adoptadas en las empresas de acuerdo a las necesidades de cada área de trabajo y giro de la empresa, a fin de aumentar la eficiencia en las actividades diarias. Como resultado del uso continuo y como si fuera un juego de palabras, las 5S se habían establecido espontáneamente como una metodología orientada a la productividad.

Siendo este unos motivos reales de cambio decidieron desarrollar esta metodología como una cultura de trabajo y una ventaja competitiva, con miras a ser más eficientes en todas las actividades productivas y mejorar constantemente los procesos, distinguiéndose así por crear y desarrollar productos de calidad.

Tal fue el éxito en Japón, que las 5S’ constituyeron las bases y los primeros cimientos para iniciar una infraestructura donde descansarían lo que hoy se

conoce como los distintos sistemas de trabajo para el mejoramiento operativo y administrativo, tales como: *Kaizen* (palabra japonesa que traducida al español significa “mejoramiento continuo”), Justo a tiempo, Control Total de la Calidad, Mantenimiento Productivo Total, entre otros.

En el intercambio técnico entre Japón, Estados Unidos y los países europeos conocieron las experiencias exitosas que las empresas japonesas habían obtenido, por lo que en las décadas siguientes se dieron a conocer mundialmente como las precursoras del mejoramiento de la calidad y la productividad; en donde las 5S se han consolidado indiscutiblemente como una metodología que permite mantener el entorno de trabajo limpio y ordenado (p.2)

Beneficios de la estrategia de las 5S'

Según Rodríguez (2010) los beneficios de la metodología de las 5 S son:

- Reduce elementos innecesarios de trabajo.
- Facilita el acceso y devolución de objetos u elementos de trabajo.
- Evita la pérdida de tiempo en la búsqueda de elementos de trabajo en lugares no organizados ni apropiados.
- Reducción de fuentes que originan suciedad.
- Mantiene las condiciones necesarias para el cuidado de las herramientas, equipo, maquinaria, mobiliario, instalaciones y otros materiales.
- Entorno visualmente agradable.
- Creación y mantenimiento de condiciones seguras para realizar el trabajo.
- Mejora el control visual de elementos de trabajo.
- Crea las bases para incorporar nuevas metodologías de mejoramiento continuo.
- Es aplicable en cualquier tipo de trabajo: manufactura o de servicio.
- Participación en equipo.
- Es un medio para lograr las “siete eficacias”

Objetivos de la estrategia de las 5S'

Según Rodríguez (2010) los objetivos de la estrategia de las 5S son:

Fomentar en el personal de la empresa la necesidad de mejorar continuamente, tanto en el ámbito personal como en el laboral, además de abandonar prácticas erróneas y despertar un espíritu emprendedor en el desarrollo de actividades de mejora y eliminar paradigmas que detienen el progreso por malos hábitos.

Según la experiencia a nivel mundial, el éxito viene por poseer una actitud dispuesta a producir cambios de manera constante, mediante la colaboración, entusiasmo, dedicación y aportación de ideas para desarrollarlas.

En los equipos de trabajo surgen líderes que impulsan la implementación de actividades de mejora, quienes estimulan que los demás se involucren ya sea en la generación de ideas para la solución de problemas como la participación de los miembros del equipo. Por otro lado, tanto la alta dirección como los líderes asumen el papel protagónico de involucrarse ellos mismos dando el ejemplo y animando a los demás a que cooperen con un espíritu de unidad.

Es importante fomentar la cooperación, participación e integración entre los equipos de trabajo en general o equipos que desarrollan proyectos de mejora, lo que facilitará su anuencia en la creación o mantenimiento de un ambiente laboral bien organizado, y la motivación de lograr mejores resultados aplicando la creatividad y el sentido común. Es importante definir acciones que apoyen a la consecución de los objetivos planteados previamente (relacionado con las 5S) que sean ejecutadas por los equipos de las áreas de trabajo asumiendo la responsabilidad de cumplir con lo encomendado, y que la alta dirección proporcione los insumos necesarios para que aquellos desarrollen el proceso de mejoramiento (p.4)

Descripción de las 5S'

Seiri – Seleccionar

Etimológicamente la palabra *Seiri* proviene de la unión de dos vocablos del idioma japonés: “*se*” y “*ri*”, que traducidos al español significan “arreglar” y

“discernimiento/ razón” respectivamente, denotando una acción de clasificar las cosas de acuerdo a la utilidad y funcionalidad (Rodríguez, 2010, p.6)

“Consiste en separar los elementos necesarios de los innecesarios y retirar los últimos del lugar de trabajo, con el objetivo de mantener únicamente aquello que es verdaderamente útil para determinada labor y a la vez establecer un sistema de control que facilite la identificación y el retiro o eliminación de los elementos que no se utilizan” (Rodríguez, 2010, p.6)

Según Dorbessan (2013). Seleccionar “es un proceso de clasificación en el cual se define claramente qué es realmente necesario para realizar las tareas y que no lo es, cuya permanencia en el lugar de trabajo causa numerosos inconvenientes” (p.19).

Según Cuatrecasas (2010), esta “S” busca eliminar todos aquellos elementos que impiden trabajar óptimamente en el área de trabajo; es decir se debe eliminar aquellos materiales dañados u obsoletos que ya no tienen uso y que aún se encuentran mezclados junto con otros materiales que se utilizan diariamente. Se pretende separar lo necesario de lo innecesario en las cantidades adecuadas.

Seiton – Ordenar

La palabra *Seiton* proviene de la unión de dos vocablos del idioma japonés: “*sei*” y “*ton*”, que traducidos al español significan “arreglar” y “ordenar/ poner”, denotando una acción para disponer de los objetos necesarios fácilmente cuando se requieran (Rodríguez, 2010, p.7)

Según Dorbessan (2013), una vez limpia el área de todo lo necesario, cuando sólo queda lo que se debe guardar, inicia el segundo paso: ORDENAR, para llevar acabo el ordenamiento de los objetos se usa la continuidad de uso:

- Cuando más se usan, más cerca deben estar de las personas .
- Cuando menos se usan, más alejados.

Aplicar estos criterios es primordial pues de ésta forma se reducen los tiempos de movimiento para la búsqueda de un objeto, como consecuencia de un mejor lay-out.

Tabla N° 3: Ordenar basado en el criterio

Frecuencia de uso	¿Dónde guardar?
En todo momento	Muy cerca del lugar de trabajo
Diario	En estantes, armarios, etc.
Semanal, mensual, etc.	En el archivo del área
Esporádica	En el archivo central

Fuente: Elaboración propia del autor

Según Rodríguez (2010) Ordenar consiste en acomodar los elementos necesarios de forma que abrevie la búsqueda, la identificación, el acceso, retiro y devolución en cualquier momento. Toda vez que los elementos innecesarios han sido eliminados, entonces se procede a organizar el lugar de trabajo. Se requiere definir el lugar más adecuado para realizar el ordenamiento de los elementos necesarios y sean colocados de acuerdo a su funcionalidad.

Según Cuatrecasas (2010), Una vez implementado la primera “S”, el siguiente paso es ordenar los materiales que más se utilizan en el área de trabajo, de tal forma que cualquier persona, no específicamente la que se desempeña en esa área, los pueda encontrar, usar y guardar fácilmente. Si cada material está en su lugar, permite que se eliminen las pérdidas de tiempo, ya que el operario no se pasaría horas y horas buscando una herramienta específica. El orden de las herramientas se basa en diversos criterios, según la calidad, rotación, uso, entre otros; sin embargo, el objetivo sigue siendo el mismo, ordenar de tal forma que la ubicación sea fácil de encontrar y el uso sea rápido.

Seiso - Limpiar

La palabra *seiso* proviene de la unión de dos vocablos del idioma japonés: “*se*” y “*so*”, que traducidos al español significan “no ensuciar” y “limpiar”

respectivamente, denotando una acción de mantener limpio el entorno de trabajo, empleando suministros y accesorios para la limpieza.

“Limpiar consiste en eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de trabajo y de las instalaciones de la empresa. Desde el punto de vista del Mantenimiento Productivo Total (TPM, por sus siglas en inglés), *Seiso* implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza, identificando los problemas de fugas, averías o fallas” (Rodríguez, 2010, p.8)

Según Dorbessan (2013), limpiar significa que se debe hallar en buenas condiciones de uso las máquinas, equipos, herramientas, documentos, mesas de trabajo, armarios, estanterías, tableros, escritorios, ficheros, pisos, paredes, áreas peatonales, escaleras, ventanas, etc.

También Rodríguez (2010) menciona: “*Seiso* se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad (p.8). Esto no implica únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanente, sino hacer una inspección minuciosa. Para ello se pide un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación, para que, de esta manera, se tomen acciones para eliminar la causa, de lo contrario sería imposible mantener limpia y en buen estado el área de trabajo.

Según Cuatrecasas (2010), la limpieza junto con las anteriores “S” serán la clave del éxito para una optimización, simplificación y estandarización de los deberes que tiene el operario, permitiendo que cada área tenga un mayor grado de autonomía, y por ende se mejore la eficiencia del proceso y los resultados en la empresa. La limpieza ayuda a identificar que las herramientas, máquinas o puestos de trabajo estén en buenas condiciones para ser utilizadas, y que éstas no dañen al producto que se está procesando. Es por ello que se considera a la limpieza como inspección, debido a que se puede detectar con facilidad si existe alguna avería, desgaste, entre otros.

Seiketsu - Estandarizar

Etimológicamente la palabra *Seiketsu* proviene de la unión de dos vocablos japonés: “*se*” y “*ketsu*”, que traducidos al español significan “no ensuciar” y “purificar” respectivamente, denotando la acción de esmerarse por mantener impecable la limpieza de elementos, áreas de trabajo y reducir los niveles de suciedad de cualquier tipo, es decir, se crea un ambiente agradable y de bienestar personal (Rodríguez, 2010, p.9)

Dorbessan, (2013) señala, estandarizar es la consecuencia de la interacción de tres hechos contruidos a medida que se aplican las tres primeras “S”, ellos son: Aprendizaje, mejora continua y teoría del cambio (p.65)

También Rodríguez (2010), señala estandarizar “como crear un estado óptimo de las tres primeras “S”, con el fin de mantener los logros alcanzados, por medio del establecimiento y respeto a las normas que permitan elevar los niveles de eficiencia en el lugar de trabajo” (p.6)

Según Cuatrecasas (2010), una vez implementado las 3S's, se procede a crear un cronograma, es decir crear un estándar que permita que éstas se sigan cumpliendo, en el cual se asignará roles a cada personal encargado de un área específica. Cabe resaltar que este estándar deberá ser colocado en un lugar visible y ser legible.

Shitsuke – Autodisciplinarse

Según Dorbessan (2013), autodisciplina significa que se deben cumplir las normas establecidas a partir de los acuerdos a los que llega el grupo después de sus negociaciones, sean estas internas o intergrupales (p.80)

Así mismo Rodríguez (2010) menciona que la disciplina debe ser mostrada como la parte más importante a impulsar porque su aplicación hace que evolucionen las 4S anteriores. También demostrar un espíritu proactivo que promueva la realización de las actividades de mejora, teniendo la convicción que los beneficios serán mayores cuando existe una consistencia en lo que se

hace, tanto en la empresa como en la vida personal de manera que se obtengan grandes y mejores resultados, es decir, “cuando todos los empleados demuestran una disciplina, la empresa obtendrá increíbles resultados en la calidad y productividad” (p.10)

Etimológicamente la palabra *Shitsuke* proviene de la unión de dos vocablos del idioma japonés que denotan una actitud positiva, buena disposición, buen comportamiento hacia los demás, y obediencia a las normas y reglas.

Según Cuatrecasas (2010), La última “S” a implementar es el de la disciplina, la cual busca que el estándar propuesto se practique o se lleve a cabo. Es en esta S en la cual se capacita a todo el personal para que cumplan correctamente todo lo estipulado en el estándar, y así mejorar la productividad, la rapidez, los costos, la calidad, entre otros beneficios.

1.3.2 Productividad

Según García (2011), productividad es “la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron” (p.17).

“Es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc.” (Gutiérrez, 2014, p.20).

El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Factores de la producción}}$$

García (2011, p.17)

“Es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Es el uso eficiente de recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información, en la producción de diversos bienes y servicios” (Prokopenko, Joseph, 1989, p.3)

Así mismo Céspedes, Lavado y Ramírez (2016), definen a la productividad como “una medida de la eficiencia en el uso de los factores en el proceso productivo”. Si una economía produce con un único factor, como el trabajo, la productividad puede entenderse como la cantidad de producto por unidad de trabajo, comúnmente denominada “productividad laboral”. Según esta definición, un trabajador con mayor productividad producirá más unidades del producto. Cuando la economía es más compleja y tiene más factores de producción (como el capital y el trabajo), se utiliza un indicador más complejo conocido como la productividad total de factores (PTF), término que resume la capacidad (o eficiencia) que tienen estos dos factores de producir bienes y servicios de manera combinada.

Según Baín (1985), “la productividad es la relación entre cierta producción y ciertos insumos” (p.33)

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

Baín (1985, p.33)

La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado. Es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos deseables.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción resultados logrados}}{\text{Insumos recursos empleados}}$$

El concepto de productividad implica la interacción entre los distintos factores del lugar de trabajo. Mientras que la producción o resultados logrados pueden estar relacionados con muchos insumos o recursos diferentes, en forma de

distintas relaciones de productividad. Por ejemplo, producción por hora trabajada, producción por unidad de material o producción por unidad de capital, cada una de las distintas relaciones o índices de productividad se ve afectada por una serie combinada de muchos factores importantes. Estos factores determinantes incluyen la calidad y disponibilidad de los materiales, la escala de las operaciones y el porcentaje de utilización de la capacidad, la disponibilidad y capacidad de producción de la maquinaria principal, la actitud y el nivel de capacidad de la mano de obra, y la motivación y efectividad de los administradores. La manera como estos factores se relacionan entre sí tiene un importante efecto sobre la productividad resultante, medida según cualquiera de los muchos índices de que se dispone.

Uno de los muchos índices de productividad con el que todos estamos familiarizados es el de "kilómetros recorridos por litro de gasolina". La medida del "insumo" de gasolina no se usa como móvil. Esto implica muchos factores entre los que pueden mencionarse la velocidad, el tráfico, los semáforos y la eficacia tanto del motor del vehículo como de la gasolina. La medida de "producción" de kilómetros recorridos es un indicador de la efectividad, o magnitud, de los resultados realizados; por ello:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción resultados logrados}}{\text{Insumos recursos empleados}} = \frac{\text{Resultados totales logrados}}{\text{recursos totales consumidos}} = \frac{\text{Efectividad}}{\text{Eficiencia}}$$

La producción, el rendimiento o desempeño, los costos y los resultados son componentes del esfuerzo de productividad. No son términos extrañamente equivalentes. La mayoría asocia el concepto de productividad con el de producción, debido a que la productividad es algo más visible, tangible y medible en esa actividad. Los economistas han respaldado esta definición tradicional al afirmar que la productividad es el resultado (la producción) que se obtiene por cada unidad de trabajo que interviene. Este punto de vista tiene que cambiar para que incluya a todos los segmentos del trabajo. El sector educativo, el gobierno, los grupos de servicio y los grupos de profesionales deben seguir interesados y preocupados por la productividad. La productividad afecta a todos como consumidores, contribuyentes y ciudadanos. Cuando las

personas se quejan de que ya no les alcanza el dinero para pagar sus cuentas de alimentos, la reparación de sus automóviles o sus impuestos, y contribuir a limpiar el medio ambiente contaminado, están hablando de algo más que el simple dinero, están hablando de productividad: de la capacidad para utilizar los recursos existentes para satisfacer las demandas en constante expansión de los individuos.

Según Carro y Gonzáles (s.f., p.1). La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (solidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos). Es decir:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}}$$

Factores para medir la productividad

Según García (2011) la productividad está compuesta por tres factores fundamentales: capital, gente y tecnología; siendo diferentes en su actuación, pero interdependientes y a su vez debe dar el máximo rendimiento con el mínimo costo y esfuerzo, al finalizar esta será medida como su índice de productividad.

Factor capital viene a ser los elementos físicos que se utilizan en la fabricación de los productos, estos constituyen el activo fijo del negocio. La inversión en estos elementos para la producción debe recuperarse en un tiempo razonable y natural brindando creces para que ella sea reingresado al sistema de producción generando de esta manera una adecuada productividad.

Factor gente viene a ser el capital humano, pieza fundamental para toda organización, tal es así que el trabajo en equipo se valida mediante la

productividad, si un trabajador se vuelve indispensable por una actividad que realiza esta ocasiona una negativa en la empresa ya que relega al grupo generando diferencias entre ellos.

Factor tecnología, el paso que llevan las aplicaciones de las computadoras han procreado multitud de industrias subsidiarias, como sería la manufacturera de componentes, los servicios de información, los productores de bibliotecas, programas y paquetes de software.

Eficiencia

Según García (2011), eficiencia “es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizado realmente” (p.16)

El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas. Su fórmula es:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Insumos Programados}}{\text{Insumos Utilizados}}$$

Así mismo Gutierrez (2014), define “es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados” (p.20)

Eficacia

García (2011) define la eficacia como “la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas” (p.16)

Según Gutierrez (2014), la eficacia también puede definirse como “el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados” (p.20)

Este índice se mide mediante la siguiente formula:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Meta}}$$

Tipos de Productividad.

Productividad Parcial.

La productividad parcial es la que relaciona todo lo producido por un sistema (salida) con uno de los recursos utilizados (insumo o entrada)

$$\text{Productividad Parcial} = \frac{\text{Salida Total}}{\text{Una Entrada}}$$

El ejemplo típico es la productividad de la mano de obra , que resulta del cociente entre una medidad dada del total de los bienes y servicios producidos y una medida de la mano de obra empleada.

Productividad Total.

La productividad total involucra, en cambio a todos,los recursos (entradas) utilizados por el sistema; es decir, el cociente entre la salida y el agregado del conjunto de entradas.

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Salida Total}}{\text{Entrada Total}}$$

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema General:

¿De qué manera la implementación de la metodología de las 5 S´ mejora la productividad en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.
Lima - 2016?

1.4.2 Problema Específicos:

¿ De qué manera la implementación de la metodología 5 S´ mejora la eficiencia en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.
Lima - 2016?

¿ De qué manera la implementación de la metodología 5 S´ mejora la eficacia en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima - 2016?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación Téorica

En base a las debilidades encontradas dentro de una empresa de fabricación de Cerámicas, se realizará una investigación en bases teóricas, actividades y resultados de un proyecto de calidad utilizando la metodología de las 5 S´ con la finalidad de que empresa logre sus metas trazadas y por ende mejore la productividad, según Dorbessan (2013) la estrategia de la 5S “es una herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización” (p.19); Así mismo García (2011), define a la productividad como “la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron” (p.17)

1.5.2 Justificación Práctica

La presente investigación se desarrollará con la finalidad de mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. Así mismo mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral , la motivación del personal, la eficiencia y en consecuencia la calidad, productividad y competitividad de la organización. Según Rodríguez (2010), “la 5S es una metodología práctica para el establecimiento y mantenimiento del lugar de trabajo bien organizado, ordenado y limpio, a fin de mejorar las condiciones de seguridad, calidad en el trabajo y en la vida diaria” (p.2)

Del mismo para Gutiérrez (2010) la productividad “es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron” (p.17)

1.5.3 Justificación Metodológica

Para mejorar las debilidades existentes se usará la metodología de las 5s con la finalidad de incrementar la productividad evitando fallas para lograr la mejora

continua. Asimismo se preparará instrumentos para medir la variable independiente “5S ” y su repercusión para medir la variable dependiente “Productividad ”. Estos instrumentos serán elaborados y, antes de su aplicación, serán filtrados mediante el juicio de expertos, para luego ser tamizados mediante la validez y confiabilidad a través de la aplicación de los instrumentos de medición. Del mismo modo la investigación se desarrollará bajo la metodología: tipo de estudio Aplicada, con un nivel de investigación correlacional- causal con diseño cuasi experimental. Según Valderrama (2014, p.164), el tipo de estudio aplicada se denomina también “activa”, “dinámica”, “práctica” o “empírica”. Se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar acabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la sociedad. Los diseños cuasi experimentales manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes; solamente difieren de los experimentos “verdaderos” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos” (Valderrama, 2014, p.65). También Hernández (2014, p.93), define el nivel correlacional como la finalidad de conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular.

1.5.4 Justificación Económica

La implementación de la metodología de las 5S, pretende elevar la productividad y por ende la competitividad de la compañía en estudio. Como también la eficiencia y eficacia en el proceso productivo, generando un mejor ambiente de trabajo maximizando el uso de nuestros recursos dentro de nuestras instalaciones y obteniendo mayor beneficio económico para la empresa.

Según Hernández (2014), “La justificación indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante” (pág.40)

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La implementación de la metodología de las 5 S´ mejora la productividad en el área de horno de la Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima – 2016.

1.6.2 Hipótesis Específicos

La implementación de la metodología de las 5 S´ mejora la eficiencia en el área de horno de la Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima - 2016

La implementación de la metodología de las 5 S´ mejora la eficacia en el área de horno de la Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima - 2016

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar como la implementación de la metodología 5S´ mejora la productividad en el área de horno de la Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima - 2016

1.7.2 Objetivos Específicos

Determinar como la implementación de la metodología 5S´ mejora la eficiencia en el área de horno de la Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima – 2016.

Determinar como la implementación de la metodología de las 5 S´ mejora la eficacia en el área de horno de la Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima - 2016

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

2.1.1 Diseño de investigación

Las investigaciones cuasiexperimentales “Los diseños cuasi experimentales manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes; solamente difieren de los experimentos “verdaderos” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos” (Valderrama, 2014, p.65). El diseño de la investigación desarrollada es considerado como cuasiexperimental.

2.1.2 Tipo de estudio

El tipo de estudio seguido para la presente investigación es por su finalidad de tipo aplicativo, denominado también activa, dinámica, “práctica o empírica. Se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la sociedad” (Valderrama, 2015, p.164). Así como, por su profundidad es considerada una investigación explicativa, ya que a través de la aplicación de un sistema se explica el comportamiento de las variables.

2.2 Variables, Operacionalización

La operacionalización es el proceso mediante el cual se transforman las variables de conceptos abstractos a unidades de medición. Es un lenguaje sencillo, la operacionalización de variables viene a hacer la búsqueda de los componentes o elementos que constituyen dichas variables, para precisar las dimensiones, subdimensiones e indicadores. (Valderrama – 2013)

2.2.1 Variable independiente: 5S´

“La estrategia de las 5S es una herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización” (Dorbessan, 2013, p.19)

2.2.2 Variable dependiente: Productividad.

Según García (2011), productividad es “la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron” (p.17)

Tabla Nº 4: Operacionalización de la variable Independiente.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente: Las 5S	“La estrategia de las 5S es una herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización” (Dorbessan, 2013, p.19)	La estrategia de las 5S es un concepto que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una fábrica limpia y segura nos permite orientar la empresa y los talleres a crear ambientes de trabajo más flexibles y ordenados para el trabajador mediante la aplicación de el Seiri, Seiton, Sesiso, Seiketsu, Shitsuke, los cuales son medidos mediante una ficha de autoevaluacion de aplicación para el índice de cumplimiento del plan, obteniendo como resultado el máximo rendimiento del área.	Seleccionar (Seiri)	Índice de cumplimiento de la implementación de las 5S	$N.C = \frac{PA}{PT} \times 100$ <p>donde: N.C= Nivel de cumplimiento PA = Puntaje alcanzado PT = Puntaje total</p>	Razón
			Ordenar (Seiton)			
			Limpiar (Seiso)			
			Estandarizar (Seiketsu)			
			Autodisciplinarse (Shitsuke)			

Fuente: Elaboracion propia del autor

Tabla N° 5: Operacionalización de la variable Independiente.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Dependiente: productividad	<p>“Es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc.” (Gutiérrez, 2014, p.20)</p>	<p>La productividad se puede considerar como una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir con los resultados planificado dentro de un proceso productivo. La productividad impacta en la eficiencia y en la eficacia del ciclo productivo definido, en el cual se ve reflejado en los reportes de producción, por medio de la producción obtenida en el tiempo efectuado.</p>	Eficacia	Índice de eficacia	$Eficacia = \frac{Produc. real}{Produc. programada} \times 100$	Razón
			Eficiencia	Índice de eficiencia		

Fuente: Elaboracion propia del autor

2.3 Población y muestra

“Es un sub conjunto representativo de un universo o población. Es representativo porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual procede; difiere de ella solo en el número de unidades incluidas y es adecuada, ya que se debe incluir un número óptimo y mínimo de unidades; este número se determina mediante el empleo de procedimientos diversos, para cometer un error de muestreo dado al estimar las características poblacionales más relevantes” (Valderrama, 2015, p.184)

2.3.1 Población

Para el caso del siguiente estudio, la población se definió como la producción de baldosas en m² por día de la empresa Cerámica San Lorenzo SAC.

2.3.2 Muestra

Así mismo para la muestra se considera igual que la población.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez

2.4.1 Técnica de recolección de datos

Observación directa.

Es cuando la persona que investiga conoce el hecho o caso que observa mediante observaciones ya recopiladas anteriormente por otra persona o investigador.

2.4.2 Instrumento de recolección de datos

Ficha de observación: Reporte de Producción

El reporte de producción es un documento que se presenta para indicar los resultados obtenidos de producción después de cada jornada de trabajo.

2.4.3 Validez

Los instrumentos se validarán según la opinión de juicio de expertos. Para Bernal la validez significa: “La validez se relaciona con el juicio que se hace respecto al grado en que el instrumento de medición mide lo que debe medir. Este juicio consiste en tener una idea clara de la variable que desea medirse y evaluar si las preguntas o los artículos del instrumento en realidad la miden” (2010, p.248).

La validez de la presente investigación ha sido realizada 3 expertos especialistas en el tema.

Tabla N° 6: Validación de juicio de expertos

Experto	Especialista en:	Datos personales	Firma
Experto 1	Ingeniero industrial	José Pablo Rivera Rodríguez	 Firma del Experto Informante
Experto 2	Ingeniero industrial	Marcial Oswaldo Castellano Silva	 Firma del Experto Informante ----- MARCIAL OSWALDO CASTELLANO SILVA INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 168748
Experto 3	Ingeniero industrial MBA Doctor	Leonidas Bravo Rojas	 Firma del Experto Informante

2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Análisis descriptivo

Como análisis descriptivo de la presente investigación hace referencia al estudio y análisis de los datos obtenidos, pues se pretende mostrar las características de las variables como la cantidad de datos de la muestra

trabajada, con sus grados de libertad, la media obtenida de las variables, los rangos mínimos y máximos de los datos y la esviación estándar calculada por medio del software SPSS v.23.

2.5.2 Análisis inferencial

Como análisis inferencial de la investigación se analiza la distribución normal de las variables, cuya finalidad es conocer si las variables presentan un comportamiento paramétricas o no paramétricas. Para el análisis de la distribución normal se puede realizar mediante dos estadígrafos dependiendo la cantidad de la muestra definida, es decir, si la cantidad de datos de la muestra es menor a 30, se calcula mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk, de lo contrario, si la muestra contiene más de 30 elementos, se calcula mediante el estadígrafo Kolmogorov de Smirnov. Por consiguiente, siendo la muestra definida para la presente investigación mayor a 30 elementos, el análisis de distribución normal se realiza con el modelo estadístico Kolmogorov de Smirnov.

Luego de conocer el resultado de la distribución normal, si las variables dan como resultado de tener un comportamiento paramétrico, según su nivel de significancia mayor a 0,05, el modelo estadístico a utilizar para el contraste de hipótesis por medio de la diferencia de medias, es el T – Student; de lo contrario, si el resultado de las variables es no paramétrico, según su nivel de significancia es menor a 0,05, el modelo estadístico a utilizar para el contraste de hipótesis por medio de la diferencia de medias, es Wilcoxon.

Así mismo, para el análisis de la diferencia de medias, se contrasta los resultados obtenidos en los instrumentos de recolección de datos del pre test versus los resultados obtenidos en el post test de la presente investigación, por consiguiente, se valida si la variable independiente definida mejora la variable dependiente, es decir, si se comprueban las hipótesis generales y específicas planteadas.

Este procedimiento estadístico es realizado mediante el software estadístico SPSS versión 23.

2.6 Aspectos éticos

El siguiente trabajo se ha realizado, respetando los aspectos éticos y se considera de propiedad de mi autoría, para lo cual se utilizó diversas fuentes bibliográficas, libros, revistas, páginas web, y tesis para la elaboración de este proyecto, así mismo cabe mencionar que se utilizó citas de diversos autores para sustentar las definiciones realizadas a las variables aplicadas en estudio.

2.7 Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual

2.7.1.1 Captura y análisis de los datos

Para la captura de los datos o recopilación de datos se ha hecho uso del modelo de la ficha de observación “Reporte de producción”, para ello se tiene los reportes de producción desde el mes de Enero a Junio del 2016. **Ver anexos a partir del N° 13 hasta el anexo N° 18**

De los datos capturados de los reportes de producción se obtienen los indicadores establecidos para la presente investigación, de los cuales se tienen los siguientes resultados para cada uno de ellos:

- Para las horas efectivas, teniendo en cuenta que es el tiempo real de funcionamiento de los equipos y de trabajo efectuado por los colaboradores, se tiene los siguientes resultados a través de la siguiente tabla a continuación:

Tabla N° 7: Registro de las horas efectivas antes de la mejora

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Hrs. Efect.	20,06	19,93	20,1	19,9	19,9	19,8	19,95

Fuente: Cerámica San Lorenzo S.A.C

De la tabla anterior, se tiene que la cantidad de las horas efectivas en el transcurso de los meses desde enero hasta junio del 2016, es decir, antes de la aplicación de la metodología de las 5'S es en promedio 19,95 Hrs. De la cantidad de tiempo de jornada normal de trabajo programado.

- La cantidad de horas de paradas, que representan la cantidad de horas que se dejan de producir por problemas de fallas técnicas en el equipo y los cuales los colaboradores brindan tratan de brindar solución inmediata, siendo este el resultado del tiempo indicado en la tabla a continuación:

Tabla N° 8: Registro de las horas de paradas antes de la mejora

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Hrs. Parada	3,94	4,07	3,89	4,09	4,10	4,19	4,05

Fuente: Empresa Cerámica San Lorenzo SAC

De la tabla anterior, se obtiene como registro la cantidad de horas de paradas de planta que se produjeron durante los meses de enero a junio 2016, teniendo como resultado promedio un total de 4,05 Hrs.

- Producción programada y producción real, es el resultado obtenido del trabajo realizado en las 3 jornadas normal de trabajo programadas, siendo el objetivo principal llegar a producir la cantidad de 21600 u/m², sin embargo, la producción real es diferente. A continuación, se muestra una tabla de registro de la producción programada y producción real obtenida en el transcurso de los 6 primeros meses antes de la aplicación:

Tabla N° 9: Registro de la producción programada y producción real antes de la mejora

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Prod. Prog	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600
Prod. Real	20057	19931	20108	19906	19900	19808	19952

Fuente: Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

De la tabla N° 9 presentada se puede tener registro de que la producción real obtenida en promedio en las 3 jornadas normal de trabajo programadas es de 19952 u/m² de las 21 600 u/m² como objetivo planteado durante los 6 primeros meses antes de la mejora.

- La eficiencia es obtenida de la relación de las horas efectivas entre las horas programadas durante el periodo de los 6 primeros meses antes de la aplicación de la mejora. A continuación, se muestra la siguiente tabla donde se muestra el comportamiento registrado de la eficiencia:

Tabla N° 10: Registro de la eficiencia antes de la mejora

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Eficiencia	84%	83%	84%	83%	83%	83%	83%

Fuente: Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

De la tabla anterior N° 10, se muestra el comportamiento de la eficiencia registrada en promedio de manera mensual desde el mes de Enero a Junio del 2016, siendo el resultado en promedio obtenido del 83% y el esperado del 85%.

- La eficacia es un indicador obtenido de la producción real entre la producción programada obtenida de la jornadas de trabajo programadas. A continuación, se muestra la siguiente tabla del registro de la eficacia mensual en promedio obtenida de los meses de Enero a Junio 2016, antes de la mejora:

Tabla N° 11: Registro de la eficacia antes de la mejora

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Eficacia	93%	92%	93%	92%	92%	92%	92%

Fuente: Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

De la tabla N° 11, se obtiene que la eficacia obtenida en promedio en el transcurso de los 6 primeros meses, antes de la mejora definida, es de 92%, siendo el objetivo requerido del 100%

- Productividad, es un indicador definido de la relación de la cantidad producida entre los recursos utilizados. A continuación, se muestra la tabla N° 11, donde refleja el registro del índice de productividad obtenida en los primeros 6 meses antes de la mejora:

Tabla N° 12: Registro de la productividad antes de la mejora

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Productividad	0,78	0,77	0,78	0,76	0,76	0,76	0,77

Fuente: Elaboración Cerámica San Lorenzo S.A.C.

De la tabla N° 12 podemos analizar que actualmente en el área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C el índice de productividad alcanzada en promedio fue del 0,77, durante de los primeros 6 meses antes de la mejora.

2.7.2 Propuesta de la mejora

2.7.2.1 Análisis de la alternativa

Del ishikawa trabajado para identificar las causas de la baja productividad en los 6 aspectos de producción que son en mano de obra, máquina, materiales, medio ambiente, medición y metodología de trabajo se obtuvieron que las causas se relacionan más a un estilo de trabajo inadecuado debido a la falta de orden y limpieza en el área para realizar los trabajos. Así como, la presencia de otras causas que afectan la productividad, se observan las frecuentes fallas en el equipo y por consecuencia, esto afecta a la calidad del producto que se obtiene en el área de horneado.

Al realizar el análisis en el diagrama de pareto, resultó que las causas que más impactan en la baja productividad son de tipo de orden y limpieza, es por ello que la presente investigación consiste en la implementación de la estrategia 5'S para disminuir y/o eliminar estas causas que afectan a la baja productividad en el área de horneado. Así mismo, siendo las 5'S una estrategia de estilo de trabajo también es considerada como una estrategia base para la

implementación de otras estrategias como el TPM, SMED, JIT, que también tienen un impacto significativo en la productividad.

A continuación, se muestra una matriz de priorización de alternativas de mejoras para incrementar la productividad:

Tabla N° 13: Matriz de priorización de alternativas de solución

PERSPECTIVAS	<p>NIVEL DE IMPACTO 0= Ningun impacto 1= Poco Impacto 2= Mediano Impacto 3= Alto Impacto</p> <p>OBJETIVOS</p>	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN					
		Metodología de las 5'S	PHVA - Ciclo de Deming	Mantenimiento preventivo	Just in Time - JIT	Metodología SMET	Ingeniería de estudio de tiempos y métodos
PROCESOS	Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza	3	2	1	1	1	1
	Liberar las zonas de circulación del personal	3	2	1	1	1	1
	Reducir el tiempo de solución de problemas de mantenimiento	1	1	2	2	2	3
	Generar la cultura de mantenibilidad de mejoras en el área de trabajo	3	3	1	1	1	1
	Incentivar el compromiso de cumplimiento de las mejoras realizadas en el área	3	3	1	1	1	1
	Cumplir con los estándares de productividad diaria	3	3	3	3	3	3
IMPACTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN		16	14	9	9	9	10
RANKING		1	2	4	6	5	3

Fuente: Elaboración propia

Con la matriz de priorización mostrada en la tabla N° 12, mediante la puntuación obtenida, en función al ranking de priorización llegamos a la conclusión que la metodología 5'S va más acorde con los objetivos planteados para incrementar la productividad con una puntuación de 16, seguido de PHVA – Ciclo de Deming con 14 puntos, luego de la aplicación de una ingeniería de

tiempos y métodos con 10 puntos , así mismo, de un mantenimiento preventivo con un puntaje de 9 puntos, y una aplicación del Just In Time con una puntuación de 9, al igual que el mantenimiento preventivo y finalmente, la implementación de la metodología SMET con un puntaje de 9 puntos.

2.7.2.2 Cronograma de la implementación

Tabla N° 14: Cronograma de implementación

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
Implementación de las 5'S en el área de horneado en la empresa cerámica San Lorenzo SAC	250 días	lun 04/01/16	jue 29/12/16	Coordinador del área de horneado; Gerente de producción; jefe de proyecto
FASE 1: Planificación de las 5'S	65 días	lun 04/01/16	mié 06/04/16	
Revisión del plan estratégico de la empresa	3 días	lun 04/01/16	jue 07/01/16	Coordinador del área de horneado; Gerente de producción; jefe de proyecto
Análisis y definición de la estrategia como solución	2 días	jue 07/01/16	lun 11/01/16	Coordinador del área de horneado; Gerente de producción; jefe de proyecto
Compromiso de la Alta Dirección para su aplicación	5 días	lun 11/01/16	lun 18/01/16	Coordinador del área de horneado; Gerente de producción; jefe de proyecto
Organización del comité de las 5S	5 días	lun 18/01/16	lun 25/01/16	Coordinador del área de horneado; Gerente de producción; jefe de proyecto
Definición de responsabilidades y tareas	5 días	lun 25/01/16	lun 01/02/16	Coordinador del área de horneado; Gerente de producción; jefe de proyecto
Lanzamiento oficial de las 5'S a toda la empresa	5 días	lun 01/02/16	lun 08/02/16	Gerente de producción
Elaboración del plan de trabajo de la implementación de 5'S	10 días	lun 08/02/16	lun 22/02/16	Jefe de proyecto; Coordinador del área de horneado; Materiales didácticos [1]
Capacitaciones internas al grupo guía	5 días	lun 22/02/16	lun 29/02/16	Jefe de proyecto; Coordinador del área de horneado; Materiales didácticos [1]

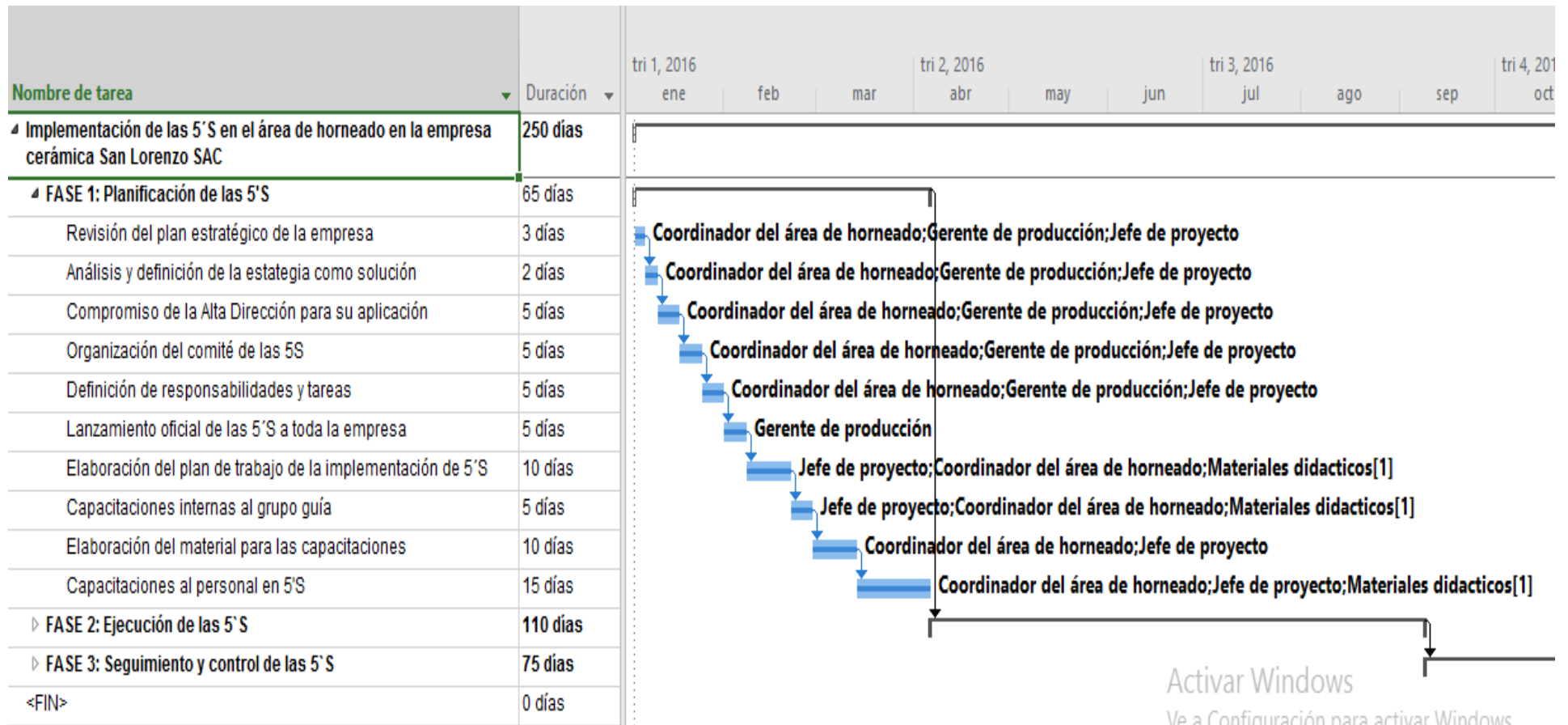
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
Elaboración del material para las capacitaciones	10 días	lun 29/02/16	lun 14/03/16	Coordinador del área de horneado; jefe de proyecto
Capacitaciones al personal en 5'S	15 días	lun 14/03/16	mié 06/04/16	Coordinador del área de horneado; jefe de proyecto; Materiales didácticos [1]
FASE 2: Ejecución de las 5`S	110 días	mié 06/04/16	vie 09/09/16	
Implementación del Seiri	15 días	mié 06/04/16	mié 27/04/16	
Separar lo necesario de lo innecesario	12 días	mié 06/04/16	vie 22/04/16	Jefe de proyecto
Buscar destino a lo no necesario	3 días	vie 22/04/16	mié 27/04/16	Jefe de proyecto; Materiales de clasificación [1]
Implementación del Seiton	30 días	mié 27/04/16	mié 08/06/16	
Organizar espacios	5 días	mié 27/04/16	mié 04/05/16	Jefe de proyecto; Pinturas [1]
Ubicar e identificar las herramientas según su uso	10 días	mié 04/05/16	mié 18/05/16	Jefe de proyecto
Delimitar áreas, estantes de herramientas, entre otros	15 días	mié 18/05/16	mié 08/06/16	Jefe de proyecto; Cintas de seguridad [1]; Fabricación de estantes [1]; Letreros y carteles [1]
Implementación del Seiso	15 días	mié 08/06/16	jue 30/06/16	
Asignación de limpieza	5 días	mié 08/06/16	mié 15/06/16	Jefe de proyecto
Establecer roles de limpieza y frecuencia	5 días	mié 15/06/16	mié 22/06/16	Jefe de proyecto
Concientización de costumbre de la limpieza	5 días	mié 22/06/16	jue 30/06/16	Jefe de proyecto; Materiales de aseo [1]
Implementación del Seiketsu	20 días	jue 30/06/16	jue 28/07/16	Jefe de proyecto
Preservar orden y limpieza	5 días	jue 30/06/16	jue 07/07/16	Jefe de proyecto
Definir estándares	10 días	jue 07/07/16	jue 21/07/16	Jefe de proyecto
Informar avances y retroalimentación al personal	5 días	jue 21/07/16	jue 28/07/16	Jefe de proyecto; Materiales didácticos [1]
Implementación del Shitsuke	15 días	jue 28/07/16	jue 18/08/16	
Implementación de procedimientos y formatos	10 días	jue 28/07/16	jue 11/08/16	Jefe de proyecto; Materiales didácticos [1]

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
Curso de trabajo en equipo	5 días	jue 11/08/16	jue 18/08/16	Jefe de proyecto
La gran limpieza	15 días	jue 18/08/16	vie 09/09/16	
Ejecución de la gran limpieza	15 días	jue 18/08/16	vie 09/09/16	Coordinador del área de horneado; Gerente de producción; jefe de proyecto; Materiales de aseo [1]
FASE 3: Seguimiento y control de las 5`S	75 días	vie 09/09/16	jue 29/12/16	
Elaboración de un plan de seguimiento	10 días	vie 09/09/16	vie 23/09/16	Coordinador del área de horneado; Materiales didácticos [1]
Plan de auditorías	10 días	vie 23/09/16	vie 09/12/16	
Auditorías	10 días	vie 23/09/16	vie 03/12/16	
Auditoría No 1 - Evaluación de implementación	2 días	vie 23/09/16	sab 24/09/16	Coordinador del área de horneado
Auditoría No 2 - Evaluación de implementación	2 días	vie 14/10/16	sab 15/10/16	Coordinador del área de horneado
Auditoría No 3 - Evaluación de implementación	2 días	vie 28/10/16	sab 29/10/16	Coordinador del área de horneado
Auditoría No 4 - Evaluación de implementación	2 días	vie 11/11/16	sab 12/11/16	Coordinador del área de horneado
Auditoría No 5 - Evaluación de implementación	2 días	vie 02/12/16	sab 03/12/16	Coordinador del área de horneado
Revisión de evaluaciones y difusión de resultados	5 días	lun 05/12/16	vie 09/12/16	Coordinador del área de horneado; Gerente de producción; jefe de proyecto
Propuesta de un plan de mejora	15 días	lun 12/12/16	vie 30/12/16	Coordinador del área de horneado; Gerente de producción; jefe de proyecto
<FIN>	0 días	Vie 30/12/16	vie 30/12/16	

Fuente: Elaboración propia del autor.

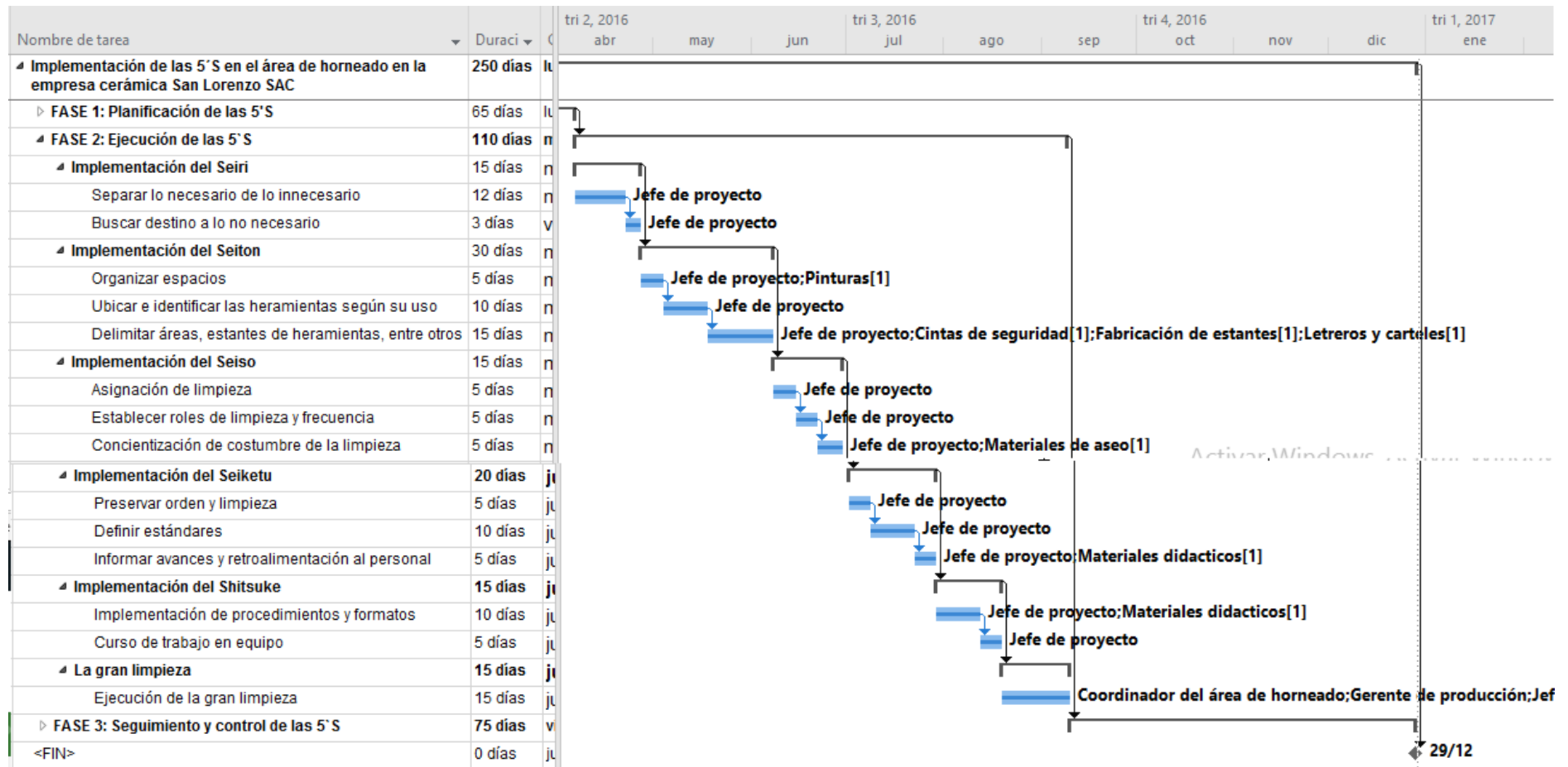
A continuación se muestra el diagrama de gantt elaborado del proyecto en el software Ms. Project 2016

Figura N° 3: Diagrama de gantt de la Fase 1 del proyecto



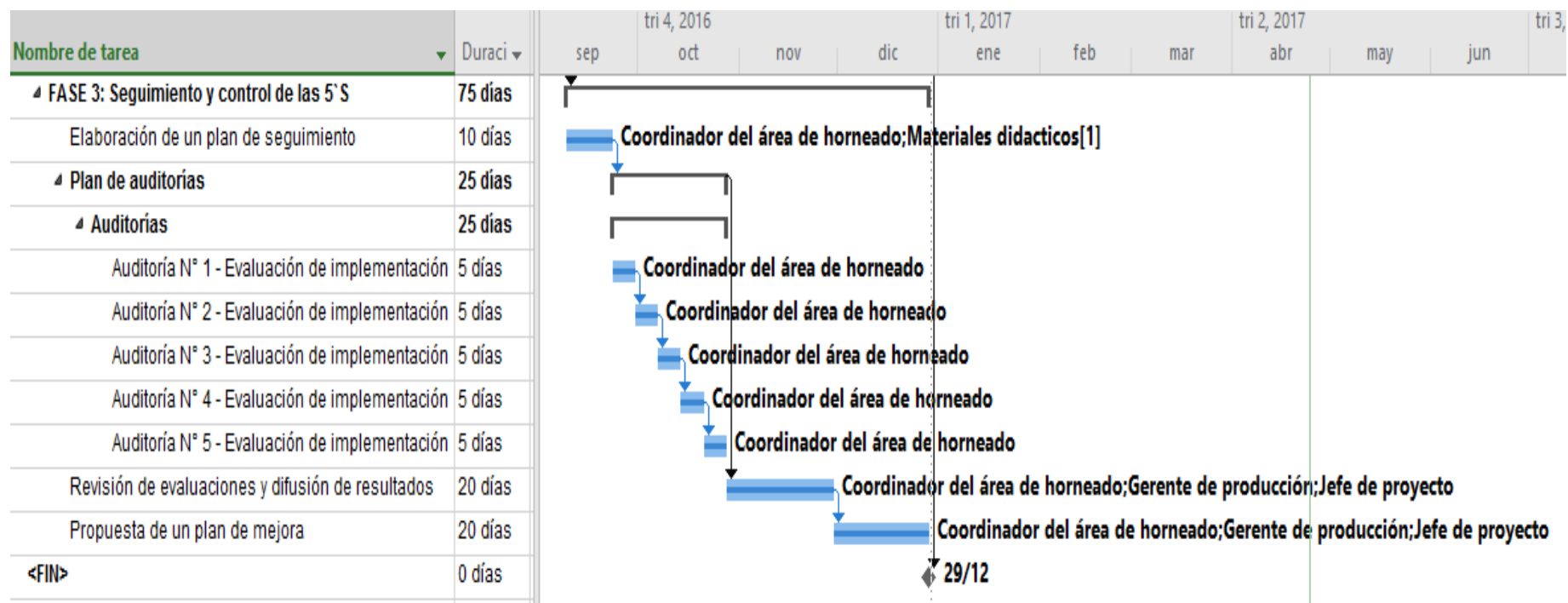
Fuente: Elaboración propia del autor

Figura N° 4: Diagrama de gantt de la Fase 2 del proyecto



Fuente: Elaboración propia del autor

Figura N° 5: Diagrama de gantt de la Fase 3 del proyecto



Fuente: Elaboración propia del autor

2.7.2.3 Presupuesto

Los recursos utilizados son para la presente investigación son:

Tabla N° 15: Recursos del proyecto

Nombre del recurso	Tipo	Costo H-H y Costo Material
Gerente de producción	Trabajo	62,00 S/. /hora
Jefe de proyecto	Trabajo	45,00 S/. /hora
Coordinador del área de horneado	Trabajo	21,00 S/. /hora
Fabricación de estantes	Material	S/.5.000,00
Cintas de seguridad	Material	S/.2.000,00
Letreros y carteles	Material	S/.5.000,00
Pinturas	Material	S/.5.000,00
Materiales de aseo	Material	S/.3.500,00
Materiales didacticos	Material	S/.3.500,00

Fuente: Elaboración propia del autor

Del cronograma planteado y recursos definidos y asignados, procesados en el software Ms Project 2016, se obtiene los siguientes resultados por actividad correspondiente a cada fase del proyecto:

Tabla N° 16: Presupuesto por actividad

Nombre de tarea	Trabajo	Presupuestado	Real
Implementación de las 5'S en el área de horneado en la empresa cerámica San Lorenzo SAC	3.680 horas	S/.202.680,00	S/.192.680,00
FASE 1: Planificación de las 5'S	1.160 horas	S/.54.580,00	S/.54.580,00
Revisión del plan estratégico de la empresa	72 horas	S/.3.072,00	S/.3.072,00
Análisis y definición de la estrategia como solución	48 horas	S/.2.048,00	S/.2.048,00
Compromiso de la Alta Dirección para su aplicación	120 horas	S/.5.120,00	S/.5.120,00
Organización del comité de las 5S	120 horas	S/.5.120,00	S/.5.120,00
Definición de responsabilidades y tareas	120 horas	S/.5.120,00	S/.5.120,00
Lanzamiento oficial de las 5'S a toda la empresa	40 horas	S/.2.480,00	S/.2.480,00
Elaboración del plan de trabajo de la implementación de 5'S	160 horas	S/.8.780,00	S/.8.780,00
Capacitaciones internas al grupo guía	80 horas	S/.6.140,00	S/.6.140,00
Elaboración del material para las capacitaciones	160 horas	S/.5.280,00	S/.5.280,00
Capacitaciones al personal en 5'S	240 horas	S/.11.420,00	S/.11.420,00
FASE 2: Ejecución de las 5'S	1.280 horas	S/.97.760,00	S/.87.760,00
Implementación del Seiri	120 horas	S/.5.400,00	S/.5.400,00
Separar lo necesario de lo innecesario	96 horas	S/.4.320,00	S/.4.320,00
Buscar destino a lo no necesario	24 horas	S/.1.080,00	S/.1.080,00

Nombre de tarea	Trabajo	Presupuestado	Real
Implementación del Seiton	240 horas	S/.37.800,00	S/.27.800,00
Organizar espacios	40 horas	S/.11.800,00	S/.6.800,00
Ubicar e identificar las herramientas según su uso	80 horas	S/.3.600,00	S/.3.600,00
Delimitar áreas, estantes de herramientas, entre otros	120 horas	S/.22.400,00	S/.17.400,00
Implementación del Seiso	120 horas	S/.8.900,00	S/.8.900,00
Asignación de limpieza	40 horas	S/.1.800,00	S/.1.800,00
Establecer roles de limpieza y frecuencia	40 horas	S/.1.800,00	S/.1.800,00
Concientización de costumbre de la limpieza	40 horas	S/.5.300,00	S/.5.300,00
Implementación del Seiketsu	320 horas	S/.17.900,00	S/.17.900,00
Preservar orden y limpieza	40 horas	S/.1.800,00	S/.1.800,00
Definir estándares	80 horas	S/.3.600,00	S/.3.600,00
Informar avances y retroalimentación al personal	40 horas	S/.5.300,00	S/.5.300,00
Implementación del Shitsuke	120 horas	S/.8.900,00	S/.8.900,00
Implementación de procedimientos y formatos	80 horas	S/.7.100,00	S/.7.100,00
Curso de trabajo en equipo	40 horas	S/.1.800,00	S/.1.800,00
La gran limpieza	360 horas	S/.18.860,00	S/.18.860,00
Ejecución de la gran limpieza	360 horas	S/.18.860,00	S/.18.860,00
FASE 3: Seguimiento y control de las 5`S	1.240 horas	S/.50.340,00	S/.50.340,00
Elaboración de un plan de seguimiento	80 horas	S/.5.180,00	S/.5.180,00
Plan de auditorías	200 horas	S/.4.200,00	S/.4.200,00
Auditorías	200 horas	S/.4.200,00	S/.4.200,00
Auditoría Nº 1 - Evaluación de implementación	40 horas	S/.840,00	S/.840,00
Auditoría Nº 2 - Evaluación de implementación	40 horas	S/.840,00	S/.840,00
Auditoría Nº 3 - Evaluación de implementación	40 horas	S/.840,00	S/.840,00
Auditoría Nº 4 - Evaluación de implementación	40 horas	S/.840,00	S/.840,00
Auditoría Nº 5 - Evaluación de implementación	40 horas	S/.840,00	S/.840,00
Revisión de evaluaciones y difusión de resultados	480 horas	S/.20.480,00	S/.20.480,00
Propuesta de un plan de mejora	480 horas	S/.20.480,00	S/.20.480,00
<FIN>	0 horas	S/-	S/-

Fuente: Elaboración propia del autor

En donde se observa que para la duración de del proyecto de 3680 horas, las cuales representan un presupuesto total de S/. 202 680.00, se invirtió el monto de S/. 192 680.00.

Tabla Nº 17: Inversión realizada por etapa de proyecto

Fases de proyecto	Cant. Hrs.	Inversión prevista	Inversión real
Fase 1: Planificación	1.160 horas	S/.54.580,00	S/.54.580,00
Fase 2: Ejecución	1.280 horas	S/.97.760,00	S/.87.760,00
Fase 3: Seguimiento	1.240 horas	S/.50.340,00	S/.50.340,00
Total	3680 horas	S/.202.680,00	S/.192.680,00

Fuente: Elaboración propia del autor

2.7.3 Implementación de la propuesta

2.7.3.1 Descripción de la implementación

Para la descripción de la implementación de la estrategia 5'S en el área del se procede a la elaboración de:

- Un manual de la metodología 5'S
- Programa de la metodología de las 5'S
- Un plan de la implementación de la metodología 5'S, los cuales se describen a continuación.

Ver anexos N° 7 al anexo N° 12

Manual de la metodología de las 5's

a) Objetivo General

Establecer los criterios y lineamientos para la aplicación de la metodología de las 5'S dentro del área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

b) Alcance

En un primer alcance será aplicado en el área de horneado, luego será replicado a todas las áreas operativas y administrativas de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

c) Definiciones

El presente manual de las 5'S servirá como guía de aplicación de la metodología japonesa de las 5'S, que es la unión de las cinco palabras en japonés SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU Y SHITSUKE; que hacen énfasis en ciertos comportamientos que permiten un ambiente de trabajo ordenado, limpio y agradable.

- Seiri; Clasificación de objetos necesarios y descarte de objetos innecesarios
- Seiton; Ordenar los objetos necesarios de forma accesible
- Seiso; Limpiar las áreas continuamente
- Seiketsu; Establecer estándares de aplicación de las primeras "S"

- Shitsuke; Crear cultura para el sostenimiento de las 5'S
- Comité 5'S; personal asignado y responsable de la implementación, coordinación y seguimiento de las actividades relacionadas.

d) Responsabilidades

Es responsabilidad del Gerente General la aprobación del presente manual, así como disponer de los recursos necesarios para su implementación y aplicación. Es responsabilidad del Comité de 5'S el seguimiento del cumplimiento de la metodología en la empresa, así como de disponer las acciones correctivas del caso a que hubieran lugar.

Es responsabilidad de los trabajadores de la empresa el aplicar la metodología de las 5'S en el área de horneado, en un primer alcance.

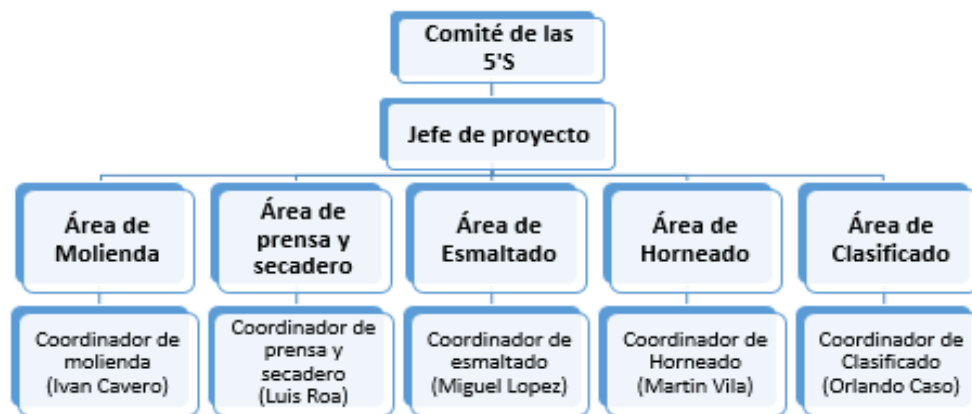
e) Documentación relacionada

- Manual de aplicación del Seiri.
- Manual de aplicación de Seiton,
- Tarjeta Roja de identificación
- Informe de actividades de 5'S,
- Informe de avances obtenidos 5'S
- Lista de objetos enviados al almacén Seiri

f) Organigrama de las 5'S

El organigrama del comité de las 5'S en la empresa Cerámica San Lorenzo SAC, se muestra a continuación.

Figura N° 6: Organigrama de comité de 5'S



Fuente: Elaboración propia del autor

Programa de la Metodología de las 5'S

Bajo los pilares del ciclo de Deming, se describen las etapas para la aplicación de la metodología de las 5'S.

a) Planear

El comité 5'S es responsable de la elaboración del plan de implementación y mantenimiento del programa 5'S, participando y verificando el cumplimiento de la acción que conducen a la mejora. Asimismo, son responsables de asegurar la disponibilidad de los documentos e informes para el cumplimiento del plan.

b) Hacer

- Se debe fomentar la práctica del trabajo en equipo, teniendo especial cuidado en el cumplimiento de los programas establecidos en el plan de trabajo.
- Se debe verificar y hacer seguimiento de que todo el personal de la planta debe involucrarse activamente en el cumplimiento de las acciones de mejora.
- Se debe asistir a todas las reuniones programadas por el comité 5'S, debiendo quedar evidencias de la misma a través de las actas respectivas.

- Se deben reportar los avances de las actividades que se desarrollan, para lo cual es necesario elaborar los informes respectivos en los formatos pre establecidos.

c) Verificar

- Se debe verificar que las acciones que se están ejecutando se lleven en forma adecuada y en tiempo oportuno, siguiendo siempre la metodología 5'S.
- La Gerencia General y el comité 5'S son responsables de las auditorias que se deben evaluar el cumplimiento del programa 5'S.
- La Gerencia General y el comité 5'S son responsables del cumplimiento del plan de auditoria.

d) Actuar

El comité 5'S elaborará los informes de avances y resultados de la implementación del plan de trabajo, en el cual se debe incluir necesariamente evidencias objetivas, como fotografías o diagramas que expliquen y justifiquen la mejora.

El comité 5'S, con los informes de avances y resultados, efectuarán un análisis que permita una evaluación de la nueva situación y si fuese el caso tomar medidas correctivas o de fortalecimiento.

Plan de implementación de la metodología 5'S

Para la aplicación de la metodología de las 5'S en el área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo, se recomienda realizar una serie de actividades agrupadas por fases:

Tabla N° 18: Fases del proyecto de implementación de las 5'S

Fases	Descripción de acciones
FASE 1 Planificación de las 5'S	Compromiso de la Alta Dirección
	Organización del comité de 5'S
	Lanzamiento oficial de las 5'S a toda la empresa
	Elaboración del plan de trabajo de implementación de 5'S
	Capacitación del personal en 5'S
FASE 2	Implementación del Seiri

Fases	Descripción de acciones
Ejecución de las 5'S	Implementación del Seiton
	Implementación del Seiso
	Implementación del Seiketsu
	Implementación del Shitsuke
FASE 3 Seguimiento y control de las 5'S	Elaboración de un plan de seguimiento
	Ejecución de las evaluaciones
	Revisión de evaluaciones y difusión de resultados
	Propuesta de un plan de mejora

Fuente: Elaboración propia del autor

FASE 1: Planificación de las 5'S

La fase 1 de la implementación de la metodología de las 5'S constan de 5 acciones básicas que contribuyan al éxito de la ejecución de las 5'S. Estas acciones se describen a continuación:

a) Compromiso de la Alta Dirección

Para la implementación de la metodología de las 5'S es indispensable que la necesidad nazca de la Gerencia General como medida de mejora para la empresa, es decir, de la más alta autoridad de la empresa, quien autorizó y dispuso directamente los recursos necesarios para iniciar eficazmente el proceso de implementación de la metodología de las 5'S. Por consiguiente, el éxito de la implementación de las 5'S está garantizado, ya que se tiene el convencimiento y la disposición de que la implementación de la metodología se pueda realizar teniendo como principal resultado, la mejora de la productividad.

b) Organización del Comité de las 5'S

Tomando como base la estructura organizacional, la Gerencia General, conforma el equipo de trabajo que será el encargado de liderar las tareas del proceso de implementación de la metodología de las 5'S, a los que se les denominará como el "Comité de las 5'S" y es importante que se los capacite con la introducción y sensibilización de la metodología. Para la empresa Cerámica San Lorenza S.A.C., el Comité de los 5'S está conformado por:

- Gerente de producción
- Jefe de proyecto

- Coordinador de proceso

Los integrantes del Comité de las 5'S han sido seleccionadas por su liderazgo, compromiso, colaboración, comunicación, actitud positiva y ejemplo para sus compañeros. El Comité tendrá asignadas las responsabilidades basadas en las etapas del Ciclo de Deming: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

c) Lanzamiento oficial de las 5'S a toda la empresa

El lanzamiento oficial de la metodología de las 5'S en la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C., es considerado como el punto de partido que da inicio al proceso de implementación de la metodología. Pues la Gerencia General da a conocer las decisiones tomadas con respecto a este tema y lo que se espera lograr a través de ello. La participación de la Gerencia General en el evento de lanzamiento oficial de la metodología reafirmará el compromiso de la implementación generando un impacto positivo entre los colaboradores para que se realice.

El lanzamiento oficial de la metodología en la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. se efectuó en fecha: 04 de Enero 2016

d) Elaboración del plan de trabajo de implementación de 5'S

Para el proceso de la metodología de las 5'S es necesario trabajar organizadamente en función a un plan de trabajo que describan las actividades, en un periodo establecido, lugar y responsables de cada actividad para la ejecución de la misma, de tal manera que su desarrollo sea totalmente efectivo. El beneficio de trabajar en función de un cronograma de trabajo ayudará a que las actividades se ejecuten en una secuencia lógica permitan disminuir la pérdida de tiempo, acelerando su desarrollo y teniendo como una constante verificación y control de la ejecución de la estrategia 5'S.

Por otro lado el buen desempeño de la estrategia 5S radica en adecuar y ajustar flexiblemente la metodología de implementación a la forma característica de trabajo que ejecuta la empresa, es decir, desarrollar un estilo propio.

e) Capacitación del personal en 5'S

El objetivo primordial de realizar las capacitaciones internas es transmitir a los empleados los conocimientos, conceptos y metodología para la implementación exitosa de cada una de las actividades de la estrategia de las 5S, es el sensibilizar, y crear una nueva cultura de calidad en el trabajo, donde la limpieza y el orden sean parte inherente en los procesos productivos, haciendo énfasis en el compromiso y responsabilidad. Fomentando además el trabajo en equipo, desarrollo de valores, cooperación, respeto, sentido de pertenencia, liderazgo y promover un cambio de actitud encaminado a abandonar hábitos y prácticas erróneas.

FASE N° 2: Ejecución de las 5'S

Luego del término de la primera fase la implementación de la metodología en estudio, se procede con la concientización e ejecución de cada una de las "S":

a) Implementación del SEIRI – CLASIFICAR: "Desechar lo que no se necesita"

Objetivo General

Establecer los criterios y lineamientos para la aplicación del SEIRI de la metodología de las 5'S dentro del área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Alcance

En un primer alcance será aplicado en el área de horneado, luego será replicado a todas las áreas operativas y administrativas de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Definiciones

"Desechar lo que no se necesita" significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios que no se requieren para realizar nuestra labor.

Frecuentemente el área de trabajo se llena de elementos como herramientas, repuestos, materiales, elementos personales o componentes demás que se almacenan para el próximo trabajo, creando verdaderos stock que quitan

espacio, impiden la buena circulación en el área llegando a cometer errores por lo localizar elementos e incluso generar accidentes en el área de trabajo.

El Seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Separar los elementos que empleamos cotidianamente de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar los materiales en sitios donde su uso se pueda realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

Beneficios del Seiri

La aplicación de las acciones Seiri preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos; el primer y más directo impacto del Seiri está relacionado con la seguridad, ya que la presencia de elementos innecesarios, propicia un ambiente de trabajo tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas, produciendo inseguridad en las áreas de trabajo.

La práctica del Seiri además de los beneficios en seguridad permite:

- Liberar espacio útil en el área de trabajo
- Reducir los tiempos de accesos al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.

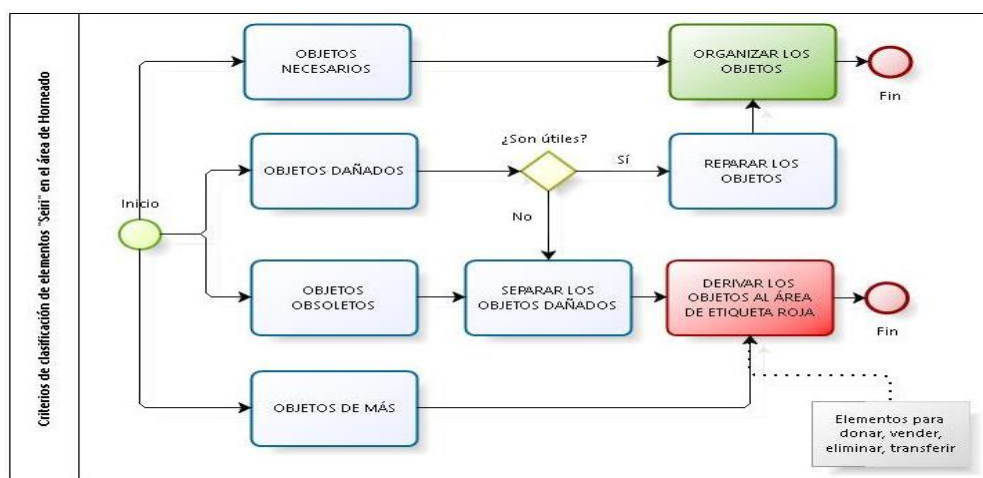
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, hardware, etc.
- Facilitar el control visual de los materiales que se van agotando para prevenir su desabasto.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento preventivo, ya que se puede apreciar con facilidad los deterioros, fallas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

Pasos a seguir

Para la aplicación del Seiri, es necesario seguir los siguientes pasos:

- 1º Identificar la zona de trabajo y tomar registro fotográfico inicial
- 2º Definir el punto inicial de aplicación de la metodología. Para el desarrollo de nuestra investigación se inicia en el área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.
- 3º Teniendo en cuenta que el área de horneado es una parte del proceso calificado como crítico. Por lo mencionado anteriormente, se ha determinado con la actividad de clasificar todos los elementos del área entre los que son necesarios e innecesarios. Teniendo en cuenta el siguiente criterio:

Figura N° 7: Esquema de clasificación de los objetos



Fuente: Elaboración propia

4º Capacite al personal de manera práctica, como reconocer y seleccionar los elementos innecesarios, explicando los criterios de selección y el uso de las herramientas antes presentadas, así como la reubicación temporal de los elementos innecesarios.

5º Clasificar los objetos innecesarios, según la tabla siguiente:

Tabla N° 19: Criterios de clasificación de objetos innecesarios

Criterio	Definición	Acción a tomar	Tarjeta
Mal estado	Son objetos que ya no se utilizan y no se pueden reparar	Descartar	Roja
Obsoleto	Son objetos en buen estado pero fuera de uso	Almacenar en almacén Seiri	Roja
Vencido	Productos con fecha de caducidad vencida	Descartar	Roja
Peligroso	Materiales químicos	Seguir procedimiento establecido en el manual de seguridad	Roja
Objetos ajenos al área	Objetos en buen estado pero que no son del área en que se encuentran	Trasladar al área al cual pertenece	Roja

Fuente: Elaboración propia del autor

6º Para la clasificación de los elementos dañados inservibles, obsoletos y objetos demás se ha diseñado el uso de una etiqueta roja para ser diferenciados y destinarlos a donde correspondan, ya sean para ser donados, eliminados, para la venta o transferidos a otra sede.

Figura N° 8: Formato de tarjeta roja

N°

TARJETA ROJA 5'Sº

Responsable de área.....

Área :

Descripción de artículo:

CATEGORIA

☐ Máquina / equipo ☐ Materia prima

☐ Herramienta ☐ Producto en proceso

☐ Instrumento ☐ Producto terminado

Comentario

RAZON TARJETA

☐ Innecesario ☐ Defectuosos

☐ Fuera especificaciones ☐ Otros

Comentario

ACCIÓN REQUERIDA

☐ Eliminar

☐ Agrupar en espacio separado

☐ Retomar

Otros:

Fecha de inicio .../.../... Fecha de acción .../.../...

Fuente: Elaboración propia

Ver anexos a partir del N° 25

7º Una vez clasificado los objetos con tarjeta roja, se procede a la elaboración de un registro de los elementos innecesarios, bajo la premisa de que si un elemento no se utiliza en 48 horas, procede a ser un elemento innecesario, para tal fin se aplica un control visual mediante el uso y aplicación de las tarjetas rojas.

8º Trasladar los elementos innecesarios a un sitio temporal para su posterior eliminación.

9º Identificar los objetos necesarios y almacenarlos correctamente.

El coordinador del área debe tener presente:

- Asignar el área en la cual se almacenarán temporalmente los objetos calificados como innecesarios, esto hasta su posterior traslado
- Verificar que todos los objetos estén debidamente clasificados

- Codificar los objetos obsoletos con MC GG 10
- Codificar los objetos vencidos con MC GG 09
- Codificar los objetos en mal estado con MC GG 08
- Codificar los objetos peligrosos con MC GG 07
- Codificar los objetos ajenos al área con MC GG 06
- Elaborar la Lista de Objetos enviados al almacén Seiri MC GG 13
- Designar fecha para traslado de objetos innecesarios y trasladarlos
- Elaborar Informe de Actividades 5'S, MC GG 12

El comité de las 5'S, tiene la responsabilidad de:

- Revisar el informe de actividades realizadas de las 5'S de código MC GG 12.
- Preparar el avance de informe de Avances Obtenidos MC GG 11
- Elaborar informe final dirigido al Gerente General

Para la elaboración de documentación de seguimiento, se tienen los siguientes formatos para:

- Formato de lista de objetos enviados a almacén Seiri (MC - GG - 13)
- Formato de informe de actividades de 5'S: Seiri (MC - GG – 12)
- Formato de informe de avances obtenidos (MC – GG – 11)

Figura N° 9: Evidencias del Seiri



Fuente: Cerámica San Lorenzo S.A.C

En la Figura N° 9, se observa que antes de la implementación del Seiri se ven las herramientas sin clasificar y ubicadas en un mismo lugar. En la imagen derecha, se observa que se ha implementado un armario para herramientas para su rápida ubicación.

b) Implementación del SEITON – ORDENAR: “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

Objetivo General

Establecer los criterios y lineamientos para la aplicación del SEITON de la metodología de las 5'S dentro del área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Alcance

En un primer alcance será aplicado en el área de horneado, luego será replicado a todas las áreas operativas y administrativas de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Definiciones

“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar” consisten en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios, de modo que se puedan encontrar con facilidad. Su aplicación tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos, las máquinas y las instalaciones. Una vez que hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolo para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados.

El Seiton consiste en:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina, facilitando su acceso y retorno al lugar.
- Contar con sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.

- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán pero que se deban conservar.
- Facilitar la identificación visual de los elementos, de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, etc.

Beneficios del Seiton

La práctica del Seiton trae como beneficio:

- Facilitar el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- Facilitar el aseo y limpieza así como incrementar la seguridad.
- Mejorar la presentación y estética de las instalaciones, comunicando orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Crear un ambiente de trabajo más agradable con espacios más óptimos.
- Disminuir o eliminar pérdidas por errores, así como liberar espacios.

Pasos a seguir

1º Ordene el área de horneado donde están o estarán los elementos necesarios

Se trata de distribuir los espacios, el mobiliario, los equipos, materiales, las máquinas y todo aquello que es útil para el trabajo que se realiza. De ser necesario cambie o adquiera mobiliario adecuado para ubicar los elementos organizadamente.

2º Determine el lugar donde acomodará cada elemento

En este paso se habrá que definir en qué lugar quedará cada elemento, este orden se dará dependiendo de la frecuencia de uso de los elementos, necesidad de cercanía, volumen, cantidad, etc.

Para determinar el lugar correcto de cada elemento habrá que considerar que los elementos de uso frecuente deberían:

- Estar al alcance del trabajador.
- En una altura que facilite su uso para el trabajador.
- En una posición que requiera del menor movimiento del trabajador.

Los elementos de uso poco frecuente deberían estar más retirados, o en otro lugar.

El criterio para la ubicación de los elementos necesarios, se puede considerar el siguiente:

Tabla N° 20: Frecuencia de uso según el seiton

Frecuencia de uso	Ubicación
A cada momento	Colocararlo junto a la persona.
Varias veces al día	Colocararlo cerca de la persona
Varias veces a la semana	Colocararlo cerca del área de trabajo
Algunas veces al mes	Colocararlo en áreas comunes
Alagunas veces al año	Colocararlo en los almacenes
Posiblemente no se use	Colocararlo en zona de objetos a derivar

Fuente: Elaboración propia del autor

3º Establezca criterios de ordenamiento

Se puede realizar por:

- Frecuencia de uso
- Codificación
- Inmediata localización
- Por el riesgo de seguridad económica, de accidente o daño a la salud

4º Identifique los elementos

Asigne un nombre a cada elemento y etiquete el lugar donde se encontraran ubicados. El nombre de la etiqueta debe ser descriptivo de los elementos que ahí se colocarán, ser simple y de fácil entendimiento.

- Decidir la forma de colocación
- Rotular el sitio de localización

Criterios que pudieran ser de utilidad a la hora de organizar

Habr  elementos a los que se les conoce con dos nombres diferentes. Ante esto elija uno para evitar confusión. Para ordenar los elementos tome en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Haga un análisis para aprovechar los espacios.
- Coloque las etiquetas que sean necesarias, deben ser visibles y entendibles.
- Tenga solo un número adecuado de archiveros, anaqueles o repisas, ni más ni menos de lo necesario.
- Tenga solo las herramientas y materiales de trabajo necesarias.
- Ubique las herramientas y materiales en un el lugar limpio y en el orden en que las utilice.
- Aplique también criterios de seguridad, esto es, que los elementos no est n en riesgo de caerse, no estorben y que no puedan ocasionar accidentes.
- Que los elementos est n protegidos contra deterioro.

El coordinador del área de horneado tiene la responsabilidad de:

- Supervisar y velar por el cumplimiento de la segunda S, Seiton
- Elaborar y entregar el informe de actividades MC - GG- 12

El comité de las 5'S tiene la responsabilidad de:

- Revisar Informe de actividades 5'S, MC GG 12
- Preparar Informe de avances Obtenidos MC GG 11
- Elaborar informe final al Gerente General

Figura N° 10: Evidencias del Seiton



Fuente: Cerámica San Lorenzo S.A.C

Como parte de la implementación del SEITON, se refleja en la Figura N° 10 los cambios existentes. En la imagen de la izquierda se muestra que el ambiente de los materiales para realizar los mantenimientos como insumos propios del procesos se encuentran desordenados, y después de la implementación, se encuentran en una misma área, organizados y rotulados.

c) Implementación del SEISO – LIMPIAR: “Un lugar limpio refleja a su personal”

Objetivo General

Establecer los criterios y lineamientos para la aplicación del SEISO de la metodología de las 5'S dentro del área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Alcance

En un primer alcance será aplicado en el área de Horneado, luego será replicado a todas las áreas operativas y administrativas de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Definiciones

El Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de un lugar de trabajo, implica inspeccionar las instalaciones y el equipo durante el proceso de limpieza, identificando problemas o fallas de cualquier tipo.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos aumentando la productividad y la calidad en el servicio.

Seiso implica un pensamiento superior a limpiar solamente, exigiendo que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación, con la finalidad de tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

No se trata únicamente de eliminar la suciedad, si no de elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación, con el objeto de eliminar sus causas primarias para evitar que la suciedad y el polvo se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar y practicar el Seiso se debe de considerar:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario y asumirla como una actividad de mantenimiento autónomo.
- Neutralizar la distinción entre responsables de procedimientos, responsables de limpieza y técnicos de mantenimiento.

Beneficios de Seiso

La aplicación del Seiso trae como beneficios:

- Reducir el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejorar el bienestar físico y mental del trabajador.
- Incrementar la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Aumento significativo de la Efectividad Global de Equipos.
- Mejorar la calidad de productos y servicios

Pasos a seguir

1º Diseñar una campaña de limpieza como actividad

Para aplicar el SEISO el procedimiento recomendado es diseñar una campaña de limpieza, cuya finalidad sea no solo mantener el área de trabajo limpio y en orden, sino también eliminar los elementos innecesarios y realizar limpieza de los equipos, pasillos, instalaciones del área, armarios, almacenes, etc.

Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Ésta campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a las etapas que siguen.

2º Determinar las causas de suciedad

Durante la limpieza debemos observar si la suciedad es normal o es más de lo normal, ante esto último, se debe determinar las causas que lo ocasionan con lo cual se podrá desarrollar un plan de solución. Los cuestionamientos que podríamos realizar para identificar y analizar las causas de la suciedad son:

- ¿Esta suciedad es algo que no debería pasar?
- ¿Sólo fue un descuido?
- ¿Algo se cayó o alguien lo tiro?
- ¿Cómo llegó hasta ahí la suciedad?
- ¿El personal de limpieza no tiene tiempo de atenderlo?
- ¿Se pudo prevenir?
- ¿Por qué es un problema la suciedad?
- ¿Puede ser grave la repercusión de esta suciedad?
- ¿Puede ocasionar un accidente de trabajo?

Estas y otras preguntas tienen que ser respondidas para buscar una solución concreta.

3º Establecer el plan de acción para cada situación

A partir del resultado del análisis de las causas que originan la suciedad, se establecen opciones de solución, que con la participación de las partes involucradas, desarrollarán un plan de acción para prevenir o reducir las fuentes de suciedad. Se dará prioridad de atención a lo que no cumpla con lo establecido y a lo que represente un riesgo. Algunas acciones pueden ser:

- Cambiar malos hábitos de las personas.
- Modificar el equipo, maquinaria o mobiliario para facilitar su mantenimiento.
- Redistribuir la instalación de tal forma que pueda realizarse la limpieza con facilidad y seguridad.
- Capacitar al personal para la conservación del orden en los lugares de trabajo.

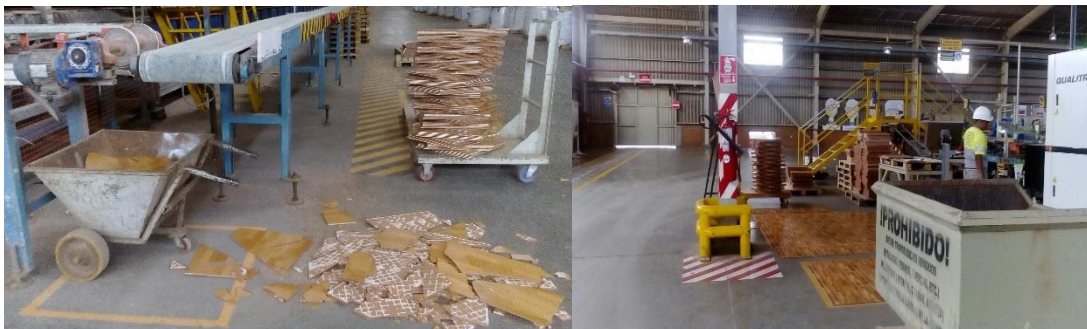
4º Establecer un programa de limpieza

La finalidad del programa de limpieza es integrar la limpieza dentro de las tareas diarias del personal.

Definir la frecuencia de limpieza diaria o en forma periódica, con un cuadro de tareas para cada lugar específico.

Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Figura N° 11: Evidencias del Seiso



Fuente: Cerámica San Lorenzo S.A.

Con la implementación del Seiso se muestra en la Figura N° 11, la aplicación de la limpieza en el área. Se muestra un área con baldosas rotas, y en la imagen derecha, se muestra un ambiente limpio y ordenado.

d) Implementación del SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN “Lo importante no es cambiar, sino mantener el cambio”

Objetivo General

Establecer los criterios y lineamientos para la aplicación del SEIKETSU de la metodología de las 5'S dentro del área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Alcance

En un primer alcance será aplicado en el área de horneado, luego será replicado a todas las áreas operativas y administrativas de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Definiciones

La finalidad de la implementación del SEIKETSU es conservar adecuadamente un estado de clasificación, orden y limpieza en un nivel óptimo, es decir, buscar los mecanismos que detecten el origen de la suciedad para tomar las acciones necesarias con el fin de evitar estar limpiando a cada momento. En otras palabras la aplicación de SEIKETSU es continuar con el desarrollo el SEIRI, SEITON Y SEISO en forma permanente, a fin de crear un ambiente saludable al entorno del empleado.

Beneficios del Seiketsu

Los beneficios de implementar correctamente el Seiketsu son:

- Guardar el conocimiento de la metodología de las 5'S
- Mejorar el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- El personal aprende a conocer con detalle el equipo y elementos de trabajo.
- Evitar errores o riesgos laborales.

- Se dan las condiciones para que el personal tenga un mejor desempeño en su trabajo, lo genera mayor productividad.
- Evitar pérdidas de tiempo al estar localizables y en el lugar adecuado los elementos necesarios.
- Mejorar los tiempos de intervención y se incrementa la productividad.

Pasos a seguir

Para mantener las condiciones de las tres primeras “S” se deberá:

- 1º Determinar y asignar de manera precisa las responsabilidades de lo que tiene que hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo.
- 2º Mejorar e Implementar de manera permanente el mCanual de 5’s.
- 3º Instalar una tabla informativa donde se registre el avance de cada S implantada.
- 4º Integrar en los trabajos, como rutina, las acciones de clasificación, orden y limpieza.

Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

Figura N° 12: Evidencias del Seiketsu



Fuente: Cerámica San Lorenzo S.A.C

En la Figura N° 12, se muestra un ambiente sin señalizaciones y con materiaes obstaculizando el transporte, en la imagen de la derecha se refleja lo contrario, es decir, un ambiente señalizado, con las cosas en su lugar en el área.

e) Implementación del SHITSUKE – DISCIPLINA: “Crear hábitos básicos de las 4S’s anteriores”

Objetivo General

Establecer los criterios y lineamientos para la aplicación del SHITSUKE de la metodología de las 5’S dentro del área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Alcance

En un primer alcance será aplicado en el área de horneado, luego será replicado a todas las áreas operativas y administrativas de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Definiciones

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo, implica también un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la Institución. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo, si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

El Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.

- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

Beneficios del Shitsuke

Entre los beneficios del Shitsuke definimos:

- Crear una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la Institución.
- Seguir los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre el personal.
- Incrementar la moral en el trabajo.
- Mayor satisfacción de clientes y usuarios al elevarse los niveles de calidad y respeto por las normas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día.

Pasos a seguir

Para promover la disciplina en la empresa Cerámica San Lorenzo SAC, es necesario que la misma se comprometa a:

- Cumplir y vigilar que se cumpla de manera sistemática con los estándares de trabajo establecidos.
- Asegurarse de que están definidas claramente las responsabilidades y que éstas las comprende el personal.
- Crear conciencia de la importancia del orden y la limpieza y de cómo contribuye cada trabajador.
- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5's.
- Hacer partícipe al personal en la búsqueda de soluciones y de acciones de mejora.

- Reconocer el desempeño sobresaliente y estimular a quienes aún no lo logran. Retroalimentar de inmediato cuando no se logran los resultados.
- Establecer un proceso y herramientas de seguimiento eficaz para verificar y evaluar el cumplimiento sistemático y el progreso en cada área. Propiciar respeto por la preservación del orden y la limpieza de las áreas comunes y de las que visitamos.
- Establecer ayudas visuales que nos recuerden u orienten para mantener el orden y la limpieza. Ser congruentes como jefes, demostrando con el ejemplo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implementación de la metodología 5's.
- Suministrar los recursos para la implantación de las 5's. Publicar fotos del "antes" y "después".
- Establecer rutinas de aplicación, por ejemplo, con eventos mensuales.
- Realizar una auditoría interna mensual para verificar el cumplimiento de la metodología 5's.

Figura N° 13: Evidencias Shitsuke



Fuente: Cerámica San Lorenzo S.A.

Como parte de la implementación del Shitsuke, se ve reflejado la instalación de carteles que motivan a la implementación y continuidad de la estrategia de las 5'S.

FASE 3: Seguimiento y control de las 5'S

a) Elaboración de un plan de seguimiento

Luego de la implementación de la estrategia de las 5S, el próximo paso a realizar es la gestión del proceso de medición y evaluación de su eficacia y la verificación del cumplimiento de las labores encomendadas al personal en toda la empresa, en especial del área de Horneado, determinándose el progreso que se ha logrado mediante la aplicación de las 5S y conocer si se va por buen camino.

b) Ejecución de las evaluaciones

Es muy importante que la Gerencia participe en cualquier tipo de evaluación parcial o total en la empresa, aunque sea ésta una tarea de la coordinación del Comité 5S, para que conozca el grado de cumplimiento de las 5S o las diferencias que puedan existir con su aplicación entre las áreas de trabajo. En un primer momento las evaluaciones se realizarán mediante:

- **Inspecciones 5S:** Se harán recorridos periódicos en las áreas de la planta para determinar su estado, de las cuales se harán conclusiones.
- **Auditorías internas en 5S:** Esta estrategia es utilizada para medir el grado de aplicación de cada una de las “S”, por medio de un formulario que enlista los puntos a evaluarse, por lo que se debe determinar: dónde, cuándo, quién y su periodicidad. Estas deben realizarse objetivamente, asegurando que el evaluador no audite su propia área.

c) Revisión de evaluaciones y difusión de resultados

Resulta muy efectivo medir el grado de aplicación de las 5S en ciertos momentos del proceso de implementación, ya que de ello depende el nivel de desarrollo. Los resultados que surjan de esta evaluación indicarán que tan efectivo ha sido este proceso y determinar si las 5S están formando parte de las actividades habituales de las personas.

d) Establecimiento del plan de mejora

De acuerdo a los resultados que se obtengan, debe elaborarse un plan de mejora que refuerce o dinamice las actividades puntuales de 5S en la empresa, con el objetivo de establecer que las actividades 5S sean parte natural de las labores cotidianas o equilibrar el nivel de aplicación.

Como paso final de todo el proceso de implementación de las 5S, es el perfeccionamiento de las actividades como tales y el desarrollo de acciones que mantengan un equilibrio del nivel de aplicación entre las áreas de trabajo.

2.7.3.2 Evidencias de la implementación de la estrategia 5'S

Antes de la implementación de la estrategia 5'S se observan las instalaciones del área con desorden en los espacios destinados para guardar las herramientas y los repuestos sin clasificar, pasadizos con materiales en el camino que obstaculizan el transporte de los colaboradores así como materiales cerámicos rotos en el camino que no son levantados.

Figura N° 14: Evidencias antes de la implementación de la estrategia



Fuente: Cerámica San Lorenzo S.A.

Luego de la implementación de la estrategia 5'S se observan las instalaciones de trabajo libres de obstáculos para el transporte de los colaboradores, sin materiales rotos y la zona de almacenaje de herramientas y repuestos se encuentran rotulados y señalizados para facilitar su ubicación. Así como, las zonas del horno se encuentran con señalizaciones de zonas de peligro y zonas seguras, finalmente, para fortalecer la adquisición de las 5'S se colocaron unos carteles de la temática de las 5'S para los colaboradores.



Figura N° 15: Evidencias después de la implementación de la estrategia 5'S

Fuente: Elaboración propia del autor

2.7.3.3 Curva de aprendizaje

El incremento de la experiencia da lugar a la oportunidad para reducir los costes, no existiendo una garantía en cuanto a tal resultado, pues el incremento en la productividad y la consecuente reducción de los costes sólo puede lograrse con el fiel cumplimiento de las metas de producción, la adopción de nuevas tecnologías que permitan incrementar la productividad y un esfuerzo constante para eliminar los gastos innecesarios, o como se lo denomina en el Kaizen: “las mudas” (desperdicios).

De acuerdo a la Ley de Wright “para cualquier operación que se repita, el tiempo medio necesario para la operación disminuirá en una fracción fija conforme se duplique el número de repeticiones”.

Para el presente proyecto la curva de aprendizaje es mínima ya que, con la aplicación de las 5'S se realizaron mejoras en las condiciones laborales, ya que se presentaba en el área de trabajo un ambiente no adecuado para trabajar en especial, la cantidad de obstáculos (materiales, herramientas y repuestos) fuera de lugar que retrasaba la atención de las soluciones en el horno y en el cual afectaba a la calidad del producto, tales como, en la dureza, color, resistencia, entre otros.

Al aplicarse la metodología 5S se realizaron mejoras principalmente en clasificar lo necesario de lo innecesario, así como, reubicando las cosas necesarias en donde deberían de ir para facilitar su ubicación inmediata.

Como otra mejora, se zonificó el área para la ubicación de materiales y repuestos necesarios, el cual benefició en el transporte libre de los colaboradores en el área.

Ver Anexo N° 4, anexo N° 5 y anexo N° 6

2.7.4 Resultados

2.7.4.1 Captura y análisis de los datos después de la implementación

Los resultados obtenidos de la implementación de las 5`S han sido reflejados en los reportes de producción desde el mes de Julio 2016 a Diciembre del 2016, los cuales se muestran en los **anexos N° 19 al anexo N° 24**

2.7.4.2 Análisis de los datos después de la implementación de la estrategia de las 5'S

De los datos capturados de los reportes de producción antes y después de la implementación de las 5'S se obtienen los indicadores establecidos para la presente investigación, de los cuales se contrastaron y se tienen los siguientes resultados para cada uno de ellos:

Tabla N° 21: Tabla de resultados antes de la implementación de la propuesta

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Hrs. Efect.	20,06	19,93	20,1	19,9	19,9	19,8	19,95
Hrs. Parada	3,94	4,07	3,89	4,09	4,10	4,19	4,05
Prod. Prog	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600
Prod. Real	20057	19931	20108	19906	19900	19808	19952
Eficacia	93%	92%	93%	92%	92%	92%	92%
Eficiencia	84%	83%	84%	83%	83%	83%	83%
Productividad	0,78	0,77	0,78	0,76	0,76	0,76	0,77

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 22: Tabla de resultados con la implementación de la propuesta

	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
Hrs. Efect.	20,96	21,15	20,83	21,15	21,21	21,12	21,07
Hrs. Parada	3,04	2,85	3,17	2,85	2,79	2,88	2,93
Prod. Prog	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600
Prod. Real	20956	21147	20833	21147	21208	21124	21069
Eficacia	97%	98%	96%	98%	98%	98%	98%
Eficiencia	87%	88%	87%	88%	88%	88%	88%
Productividad	0,85	0,86	0,84	0,86	0,87	0,86	0,86

Fuente: Elaboración propia del autor

De la tabla N° 22 de resultados podemos analizar que luego de la implementación de la estrategia en el área de horneado de la empresa cerámica San Lorenzo SAC las Hrs. Efectivas que actualmente se trabajan son de 21.07 Hrs teniendo una mejora del 1.12Hrs con respecto a los resultados antes de la aplicación, la cantidad de horas de paradas disminuyó en promedio a 2.93 Hrs, las cuales representan en promedio 1117.47 m² más de producción de productos cerámicos, es decir, la producción aumentó a 21 069 m², siendo la producción programada diariamente de 21600 m². Así mismo, la eficiencia alcanzada en promedio durante los 6 meses de producción después de la implementación fue del 88%, siendo el objetivo mínimo del 85%, es decir, tuvo una mejora del 3% con respecto a los resultados antes de la implementación, la

eficacia alcanzada en promedio fue del 98%, mejorando en un 6% con respecto a la situación antes de la implementación, siendo el objetivo requerido del 100%, por lo tanto, la productividad alcanzada en promedio fue del 0,86, como resultado de la eficiencia y eficacia en el área de horneado.

2.7.5 Análisis económico financiero (C/B)

Para el análisis económico del proyecto se cuentan con los siguientes datos:

Tabla N° 23: Datos generales de costos

Producción programada (M²)	21600
Costo de producción	S/.6,80
Precio de venta	S/.16,00
Presupuesto previsto del proyecto	S/.202.680,00
Inversión real del proyecto	S/.192.680,00
Saldo a favor del proyecto	S/.10.000,00

Fuente: Elaboración propia del autor

La siguiente tabla muestra el comportamiento del incremento de la producción en m² en el transcurso de la implementación de la metodología de la 5'S, en donde se puede observar que el incremento se ve mayor reflejado a partir del mes de Julio del 2016.

Tabla N° 24: Comportamiento de la producción anual 2016

Mes	Tiempo Programado	Tiempo Efectivo Total	Producción Ejecutada (m²)
Enero	744	622	621780
Febrero	696	578	577987
Marzo	744	623	623347
Abril	720	597	597193
Mayo	744	617	616903
Junio	720	594	594247
Julio	744	650	649633
Agosto	744	656	655567
Setiembre	720	625	625000
Octubre	744	656	655550
Noviembre	720	636	636233
Diciembre	720	634	633733

Fuente: Elaboración propia del autor

En el transcurso del año de implementación de la metodología se puede observar en la siguiente tabla la representación del tiempo perdido en m² de producción, en donde se refleja que a partir del mes de Julio 2016, la pérdida de producción se va reduciendo.

Tabla N° 25: Comportamiento de la producción perdida en el 2016

Mes	Producción Planeada	Eficacia	Eficiencia	Productividad	Tiempo perdido	Producción perdida
Enero	669600	0,93	0,84	0,78	122	47820
Febrero	626400	0,92	0,83	0,77	118	48413
Marzo	669600	0,93	0,84	0,78	121	46253
Abril	648000	0,92	0,83	0,76	123	50807
Mayo	669600	0,92	0,83	0,76	127	52697
Junio	648000	0,92	0,83	0,76	126	53753
Julio	669600	0,97	0,87	0,85	94	19967
Agosto	669600	0,98	0,88	0,86	88	14033
Setiembre	648000	0,96	0,87	0,84	95	23000
Octubre	669600	0,98	0,88	0,86	88	14050
Noviembre	648000	0,98	0,88	0,87	84	11767
Diciembre	648000	0,98	0,88	0,86	86	14267

Fuente: Elaboración propia del autor

Para el análisis económico, teniendo en cuenta el costo de producción y la producción perdida en el transcurso de los meses, en la tabla mostrada se muestra el comportamiento de las pérdidas monetarias mensuales. En ello se refleja que a partir del mes de Julio 2016, las pérdidas son permanente sin embargo son menores que los primeros 6 meses.

Tabla N° 26: Pérdida de costos de producción

Mes	Precio unitario	Precio de venta	Producción perdida	Costo en producción perdida
Enero	S/.6,80	S/.16,00	47819	S/.325.176,00
Febrero	S/.6,80	S/.16,00	48413	S/.329.210,67
Marzo	S/.6,80	S/.16,00	46252	S/.314.522,67
Abril	S/.6,80	S/.16,00	50806	S/.345.485,33

Mayo	S/.6,80	S/.16,00	52696	S/.358.337,33
Junio	S/.6,80	S/.16,00	53753	S/.365.522,67
Julio	S/.6,80	S/.16,00	19966	S/.135.775,60
Agosto	S/.6,80	S/.16,00	14032	S/.95.426,67
Setiembre	S/.6,80	S/.16,00	22999	S/.156.400,00
Octubre	S/.6,80	S/.16,00	14049	S/.95.540,00
Noviembre	S/.6,80	S/.16,00	11766	S/.80.013,33
Diciembre	S/.6,80	S/.16,00	14266	S/.97.013,33

Fuente: Elaboración propia del autor

Por lo tanto, la pérdida generada antes de la aplicación de la metodología de las 5'S fue en promedio de S/. 339 709.00, mientras que el promedio de pérdida alcanzada de después de la implementación de la metodología de las 5'S fue de S/. 110 028.00, teniendo un beneficio de S/. 229 681.00.

Tabla N° 27: Análisis del beneficio obtenido

Pérdida antes de la implementación	Pérdida después de la implementación	Beneficio obtenido
S/.339 709.00	S/.110 028.00	S/.229 681.00

Fuente: Elaboración propia del autor

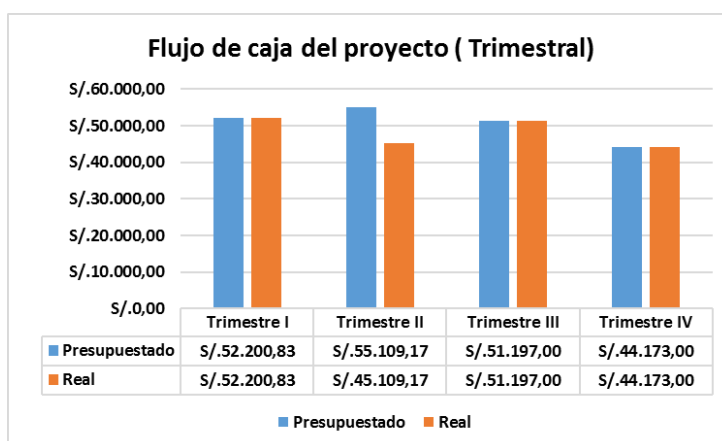
Así mismo, el costo de la implementación de la metodología de las 5'S para la empresa cerámica San Lorenzo fue de S/. 192 680.00, los cuales fueron distribuidos trimestralmente de la siguiente manera:

Tabla N° 28: Flujo de caja trimestral del proyecto

Periodo	Presupuestado	Real
Trimestre I	S/.52.200,83	S/.52.200,83
Trimestre II	S/.55.109,17	S/.45.109,17
Trimestre III	S/.51.197,00	S/.51.197,00
Trimestre IV	S/.44.173,00	S/.44.173,00
Total	S/.202.680,00	S/.192.680,00

Fuente: Elaboración propia del autor

Figura N° 16: Flujo de caja trimestral del proyecto



Fuente: Elaboración propia del autor

Finalmente, del beneficio/costo obtenido de la implementación de la metodología de las 5'S es de 1.19, es decir, la implementación es viable.

Tabla N° 29: Análisis de Beneficio - Costo

B/C=	S/./229.681	1,19
	S/./192.680	

Fuente: Elaboración propia del autor

III. RESULTADOS

3.1 Análisis decriptivos

Del análisis descriptivo realizado mediante el software SPSS V23, se identivo el procesamiento de casos para lo cual se tiene 82 datos válidos de la serie de datos de la productividad, eficiencia y eficacia antes y despues de la implementación de la estrategia.

Tabla N° 30: Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad 1	182	99,5%	1	0,5%	183	100,0%
Productividad2	182	99,5%	1	0,5%	183	100,0%
Eficiencia 1	182	99,5%	1	0,5%	183	100,0%
Eficiencia2	182	99,5%	1	0,5%	183	100,0%
Eficacia 1	182	99,5%	1	0,5%	183	100,0%
Eficacia2	182	99,5%	1	0,5%	183	100,0%

Fuente: Elaboración propia del autor

a) Productividad

Del análisis descriptivo aplicado a la serie de datos de la productividad antes y despues de la implementación de las estrategias, se tienen los siguientes resultados indicados en la tabla N° 31.

Tabla N° 31: Análisis descriptivo de la productividad

			Estadístico	Error estándar
Productividad 1	Media		,7686	,00278
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7631	
		Límite superior	,7741	
	Media recortada al 5%		,7679	
	Mediana		,7600	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,03750	
	Mínimo		,72	
	Máximo		,84	
Productividad2	Media		,8574	,00448
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8486	
		Límite superior	,8663	
	Media recortada al 5%		,8575	
	Mediana		,8550	
	Varianza		,004	
	Desviación estándar		,06046	
	Mínimo		,75	
	Máximo		,96	

Fuente: Elaboración propia del autor

b) Eficiencia

Del análisis descriptivo aplicado a la serie de datos de la eficiencia antes y después de la implementación de las estrategias, se tienen los siguientes resultados indicados en la tabla N° 32.

Tabla N° 32: Análisis descriptivo de la eficiencia

			Estadístico	Error estándar
Eficiencia 1	Media		,8314	,00160
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8282	
		Límite superior	,8345	
	Media recortada al 5%		,8310	
	Mediana		,8300	
	Varianza		,000	
	Desviación estándar		,02164	
	Mínimo		,80	
	Máximo		,87	
Eficiencia 2	Media		,8785	,00230
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8739	
		Límite superior	,8830	
	Media recortada al 5%		,8784	
	Mediana		,8800	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,03098	
	Mínimo		,82	
	Máximo		,93	

Fuente: Elaboración propia del autor

c) Eficacia

Del análisis descriptivo aplicado a la serie de datos de la eficacia antes y después de la implementación de las estrategias, se tienen los siguientes resultados indicados en la tabla N° 33.

Tabla N° 33: Análisis descriptivo de la eficacia

			Estadístico	Error estándar
Eficacia 1	Media		,9239	,00176
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9204	
		Límite superior	,9274	
	Media recortada al 5%		,9238	
	Mediana		,9200	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,02378	
	Mínimo		,89	
	Máximo		,96	

			Estadístico	Error estándar
Eficacia2	Media		,9757	,00254
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9707	
		Límite superior	,9807	
	Media recortada al 5%		,9758	
	Mediana		,9750	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,03428	
	Mínimo		,92	
	Máximo		1,03	

Fuente: Elaboración propia del autor

3.2 Análisis inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H_g: La implementación de la metodología 5'S mejora la productividad en área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima 2016.

Hipótesis Alterna H₁: Indicador medio con la implementación de la metodología 5'S para mejorar la productividad en área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima 2016, es mayor o igual que el indicador medio sin la implementación de la metodología 5'S para mejorar la productividad en área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima 2016.

$$H_1: I_1 - I_0 \geq 0 ; \text{ por lo tanto, } I_1 \geq I_0$$

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario poder conocer si el datos que corresponden a la serie de la productividad antes de la aplicación responden a un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin, en vista de que la cantidad de datos son en cantidad 182, se procede a realizar el analisis mediante el estadígrafo de Kolmogorov de Smirnov.

Si el valor de significancia $\alpha \leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si el valor de significancia es $\alpha \geq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 34: Prueba de normalidad de la Variable Independiente

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
	Productividad 1	Productividad 2
N	182	183
Parámetros normales ^{a,b}	Media	,7686
	Desviación estándar	,03750
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,134
	Positivo	,134
	Negativo	-,097
Estadístico de prueba	,134	,081
Sig. asintótica (bilateral)	,000 ^c	,005 ^c

Fuente: Elaboración propia del autor

Se puede contrastar en la tabla N° 34 que la significancia de ambas productividades es de 0,00, dado que cada uno de ellos es menor que 0,05, por consiguiente, y de acuerdo a la regla de decisión, queda corroborado que tienen un comportamiento no paramétrico. Por lo tanto, como lo deseado es saber si la productividad a mejorado, se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Tabla N° 35: Contraste de hipótesis de la productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad 1	182	,7686	,03750	,72	,84
Productividad2	183	,8572	,06036	,75	,96

Se puede contrastar en la tabla siguiente que resulta de la aplicación de la prueba Wilconso para una diferencia de media para una investigación cuasi experimental que, la productividad 1 obtenida antes de la implementación de las 5'S es de 0.7686, mientras que la diferencia de media de la productividad2 obtenida después de la implementación de las 5'S es de 0.8572, con lo cual se rehaza la hipótesis nula de que la aplicación de la metodología de las 5S no mejora la productividad, se acepta la hipótesis de investigación alterna, con lo cual queda demostrado que la aplicación de las 5'S mejora la productividad en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Así mismo, mediante el mismo estadígrafo Wilcoxon se comprueba el nivel de significancia mediante la siguiente regla de decisión:

Si, $\alpha \leq 0,05$; se rechaza la hipótesis nula

Si, $\alpha \geq 0,05$; se acepta la hipótesis alterna

Tabla N° 36: Análisis de la significancia de la productividad

	Productividad 2 - Productividad 1
Z	-10,849 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la productividad antes y despues es de 0,00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que la aplicación de la metodología 5'S mejora la productividad en el área del horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

3.2.2 Análisis de las hipótesis específicas

a) Hipótesis específica 1: Eficiencia

He. 1: La implementación de la metodología 5'S mejora la eficiencia en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima 2016.

Hipótesis Alterna H₁: Indicador medio con la implementación de la metodología 5'S para mejorar la eficiencia en área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima 2016, es mayor o igual que el indicador medio sin la implementación de la metodología 5'S para mejorar la eficiencia en el área de horno de la empresa cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima 2016.

$$H_1: I_1 - I_0 \geq 0 ; \text{ por lo tanto, } I_1 \geq I_0$$

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 1, es necesario poder conocer si el datos que corresponden a la serie de la eficiencia antes de la aplicación responden a un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin, en vista de que la cantidad de datos son en cantidad 182, se procede a realizar el analisis mediante el estadígrafo de Kolmogorov de Smirnov.

Si el valor de significancia $\alpha \leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si el valor de significancia es $\alpha \geq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 37: Prueba de normalidad de la eficiencia

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra			
		Eficiencia 1	Eficiencia2
N		182	183
Parámetros normales ^{a,b}	Media	,8314	,8784
	Desviación estándar	,02164	,03093
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,135	,106
	Positivo	,135	,106
	Negativo	-,111	-,102
Estadístico de prueba		,135	,106
Sig. asintótica (bilateral)		,000 ^c	,000 ^c

Fuente: Elaboración propia del autor

Se puede contrastar en la tabla N° 37 que la significancia de ambas eficiencias es de 0,00, dado que cada uno de ellos es menor que 0,05, por consiguiente, y de acuerdo a la regla de decisión, queda corroborado que tienen un comportamiento no paramétrico. Por lo tanto, como lo deseado es saber si la eficiencia a mejorado, se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon

Tabla N° 38: Contraste de hipótesis específica 1

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia 1	182	,8314	,02164	,80	,87
Eficiencia2	183	,8784	,03093	,82	,93

Fuente: Elaboración propia del autor

Se puede contrastar en la tabla anterior que resulta de la aplicación de la prueba Wilcoxon para una diferencia de media de una investigación cuasi experimental que, la eficiencia 1 obtenida antes de la implementación de las 5'S es de 0.8314, mientras que la diferencia de media de la eficiencia 2 obtenida después de la implementación de las 5'S es de 0.8784, con lo cual se rehaza la hipótesis nula de que la aplicación de la metodología de las 5S no mejora la eficiencia, se acepta la hipótesis de investigación alterna, con lo cual queda demostrado que la aplicación de las 5'S mejora la eficiencia en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Así mismo, mediante el mismo estadígrafo Wilcoxon se comprueba el nivel de significancia mediante la siguiente regla de decisión:

Si, $\alpha \leq 0,05$; se rechaza la hipótesis nula

Si, $\alpha \geq 0,05$; se acepta la hipótesis alterna

Tabla N° 39: Análisis de la significancia de la eficiencia

	Eficiencia2 - Eficiencia 1
Z	-10,767 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia del autor

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la eficiencia antes y despues es de 0,00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que la aplicación de la metodología 5'S mejora la eficiencia en el área del horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

b) Hipótesis específica 2: Eficacia

He. 2: La implementación de la metodología 5'S mejora la eficacia en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima 2016.

Hipótesis Alterna H_1 : Indicador medio con la implementación de la metodología 5'S para mejorar la eficacia en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima 2016, es mayor o igual que el indicador medio sin la implementación de la metodología 5'S para mejorar la eficacia en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima 2016.

$$H_1: I_1 - I_0 \geq 0 ; \text{ por lo tanto, } I_1 \geq I_0$$

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 2, es necesario poder conocer si el datos que corresponden a la serie de la eficacia antes de la aplicación responden a un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin, en vista de que la cantidad de datos son en cantidad 182, se procede a realizar el analisis mediante el estadígrafo de Kolmogorov de Smirnov.

Si el valor de significancia $\alpha \leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si el valor de significancia es $\alpha \geq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 40: Prueba de normalidad de la eficacia

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		Eficacia 1	Eficacia2
N		182	183
Parámetros normales ^{a,b}	Media	,9239	,9756
	Desviación estándar	,02378	,03420
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,139	,106
	Positivo	,139	,085
	Negativo	-,113	-,106
Estadístico de prueba		,139	,106
Sig. asintótica (bilateral)		,000 ^c	,000 ^c

Fuente: Elaboración propia del autor

Se puede contrastar en la tabla N° 40 que la significancia de ambas eficacias es de 0,00, dado que cada uno de ellos es menor que 0,05, por consiguiente, y de acuerdo a la regla de decisión, queda corroborado que tienen un

comportamiento no paramétrico. Por lo tanto, como lo deseado es saber si la eficiencia a mejorado, se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon

Tabla N° 41: Contraste de hipótesis específica 2

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia 1	182	,9239	,02378	,89	,96
Eficacia2	183	,9756	,03420	,92	1,03

Fuente: Elaboración propia del autor

Se puede contrastar en la tabla anterior que resulta de la aplicación de la prueba Wilcoxon para una diferencia de media de una investigación cuasi experimental que, la eficacia 1 obtenida antes de la implementación de las 5'S es de 0.9239, mientras que la diferencia de media de la eficacia 2 obtenida después de la implementación de las 5'S es de 0.9756, con lo cual se rehaza la hipótesis nula de que la aplicación de la metodología de las 5S no mejora la eficacia, se acepta la hipótesis de investigación alterna, con lo cual queda demostrado que la aplicación de las 5'S mejora la eficacia en el área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

Así mismo, mediante el mismo estadígrafo Wilcoxon se comprueba el nivel de significancia mediante la siguiente regla de decisión:

Si, $\alpha \leq 0,05$; se rechaza la hipótesis nula

Si, $\alpha \geq 0,05$; se acepta la hipótesis alterna

Tabla N° 42: Análisis de significancia de la eficacia

	Eficacia2 - Eficacia 1
Z	-10,770 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia del autor

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la eficacia antes y después es de 0,00, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que la aplicación de la metodología 5'S mejora la eficacia en el área del horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

IV. DISCUSIÓN

4.1 Discusión

De los resultados del contraste de hipótesis realizado se obtuvo que la productividad del área de horneado de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. alcanzó una productividad de 0.7686 sin la implementación de la metodología de las 5`S, sin embargo la productividad varió a 0.8572 con la implementación de la metodología de las 5'S. Por lo tanto, se puede afirmar que con la aplicación de la metodología 5'S se mejora la productividad.

Así mismo, se comparte lo expuesto con los autores CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Vyron, en su tesis "Mejoramiento de la productividad en la empresa INDUACERO CIA. LTDA. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5S y VSM, herramientas del Lean Manufacturing" para el título de ingeniero industrial, donde expone que con la aplicación de la metodología 5`S se puede mejorar la productividad y dar inicio a la aplicación de otras herramientas como el Lean Manufacturing como también, mejorar la calidad del ciclo productivo del proceso y del producto al conocerlo a detalle con la herramienta VSM.

Por otro lado, se obtuvo que la eficiencia del área de horneado sin la implementación de la metodología de las 5'S fue de 0.8314, y con la implementación de la metodología de las 5'S, la eficiencia mejoró a 0.8784. Por consiguiente, se puede afirmar que la eficiencia se puede mejorar con la implementación de la metodología de las 5'S.

Así como HUILLCA ,María y MONZÓN Alberto en su tesis «Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos» para optar el título de Ingeniero Industrial, se comparte lo dicho anteriormente en cuanto a que la eficiencia se puede mejorar notablemente con la implementación de la metodología de las 5'S mejorando los procesos para el aumento de la eficiencia, ya que teniendo un mantenimiento autónomo organizado se pueden manejar los tiempos de mejor manera.

Finalmente, para la eficacia del área de horneado se obtuvo que sin la implementación de la metodología de las 5'S fue de 0.9239, sin embargo, la eficacia se logró mejorar con la implementación de las 5'S a 0.9756. Por consiguiente, se puede afirmar que la implementación de las 5'S mejora notablemente la eficacia.

Lo mismo afirma el autor Acuña, Diego en su tesis "Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5S e ingeniería de Métodos" para ingeniero industrial, donde expone que con la aplicación de la metodología se logra el crecimiento de la producción.

Para la presente investigación, cada uno de los trabajos previos o antecedentes desarrollados sirven de apoyo para afirmar que con la implementación de las 5'S mejora la productividad de la empresa, así como, la eficiencia en función de las horas efectivas de las horas programadas, tanto como, la eficacia para evaluar la mejora de la producción real en función de la programada como producción objetivo.

Podemos afirmar que, la implementación de las 5'S es la base principal para dar inicio a la implementación de otras metodologías y herramientas que mejoran la productividad a través de la mejora de los procesos productivos, su metodología y tiempos de procesos, así como lo expone los autores citados en el punto 1.3. del presente proyecto.

V. CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

Que, la productividad del área de horneado de la empresa cerámica San Lorenzo S.A.C. mejoró de 0.7686 a 0.8572 con la implementación de la metodología de las 5'S. Estos resultados obtenidos de realizar el contraste de hipótesis estadísticamente, a un nivel de significancia del 0,00, es decir, del 99,99% mostrado en la tabla N° 30, así como, de los resultados del análisis de datos antes y después de la implementación de las 5'S mostrados en la tabla N° 20 y N° 21. Por lo tanto, podemos concluir que con la implementación de las 5'S mejora significativamente la productividad, y por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna de la hipótesis general de la presente investigación.

Que, la eficiencia del área de horneado de la empresa cerámica San Lorenzo S.A.C. mejoró de 0.8314 a 0.8784 en función de las horas efectivas empleadas con la implementación de la metodología de las 5'S. Cálculo obtenido estadísticamente del contraste de hipótesis con un nivel de significancia del 0,00, es decir, del 99,9% mostrado en la tabla N° 32, mismos resultados mostrados en la tabla N° 20 y N° 21 del análisis de datos antes y después de la implementación de las 5'S.

Que, la eficacia del área de horneado de la empresa cerámica San Lorenzo S.A.C. mejoró de 0.9239 a 0.9756, en función de la producción real obtenida con la implementación de la metodología de las 5'S. Estos resultados son obtenidos del análisis estadístico realizado y descrito en el capítulo III de la presente investigación y mostrado en la tabla N° 34, donde muestra la diferencia de medias de la eficacia antes de aplicación de las 5'S y después de la aplicación de las 5'S.

VI. RECOMENDACIONES

6.1 Recomendaciones

Para la mejora de la productividad se recomienda una evaluación del proceso productivo de horneado mediante las herramientas de un diagrama de operaciones, un diagrama de análisis de procesos que permita optimizar la productividad. Una vez realizado y analizado, identificar cuales son los nuevos cuellos de botella a eliminar aplicando otras metodologías o herramientas.

Para la mejora de la eficiencia, se recomienda el llevar un adecuado control de tiempos efectivos para la producción que permitirá conocer que tan eficientes son los colaboradores luego de la implementación de las 5`S, pues al tener el área de trabajo en condiciones laborales óptimas facilitará en la mejora de atención de incidencias en el horno y por ende, a aumentar la cantidad de horas efectivas laborables.

Para la mejora de la eficacia, se recomienda aplicar un análisis del equipo, pues siendo de tecnología antigua la presencia de fallas puede ser continua, el cual impacta en la cantidad de horas efectivas laborales con la cantidad de tiempo acumulado en paradas de plantas o tiempo destinado para mantenimientos correctivos. Este aspecto impacta también la calidad del producto cerámica al tener posible variación en los estándares de características propias del producto como, tonalidad, dureza, resistencia, temperatura, esmaltado, etc. Siendo el proceso de horneado un proceso crítico, la aplicación de un mantenimiento adecuado puede facilitar a la mejora de la productividad de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.

VII. REFERENCIAS

Libros

- BAIN, David. Productividad. La solución a los problemas de la empresa. México, Mc Graw Hill, (1985).
ISBN: 9789701070277
- CÉPEDES Nikita, LAVADO Pablo y RAMÍREZ RONDÁN, Nelson. Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias. Perú, Universidad del Pacífico, (2016).
ISBN: 978-9972-57-356-9
- CRUELLES, José Agustín. Productividad e Incentivos. 1° ed. México: Alfaomega grupo editor, S.A de C.V., 2013, 220p.
ISBN 978-607-707-578-3
- CUATRECASAS, Lluís. TPM en un entorno Lean management: estrategia competitiva. Barcelona: Profit, 2010. 411p.
ISBN: 978-84-92956-12-8
- DORBESSAN, José. Las 5S Herramientas de cambio. Buenos Aires Argentina, San Nicolás, 2013. p.19 – 80.
ISBN. 950-42-0029-X
- GARCÍA CANTÚ, Alfonso. Productividad y Reducción de Costos. 2a. ed. México: Trillas, 2011. 17-25p.
SBN: 978-607-17-0733-8
- GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. Calidad y Productividad. 4a. ed. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICA EDITORES S.A. DE C.V., 2014. 20p.
ISBN: 9786071511485
- HERNÁNDEZ, Roberto & FERNÁNDEZ , Roberto & BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6a. ed. México DF, McGRAW-HILL / INTERAMERICA EDITORES S.A. DE C.V., 2014. 92-93p.
ISBN: 978-970-10-5753-7

- VALDERRAMA MENDOZA, Santiago. Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica. Lima, Perú, San Marcos, 2015. 164-184p.
ISBN: 9786123028787

Investigaciones

- ACUÑA, Diego. "Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5S e ingeniería de Métodos". Tesis (Ingeniero industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2012. p.117.
- ARANA, Luis. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2014.
- CABREJOS,Danpne y MEJÍA , Karla. «Mejora de la productividad en el área de confecciones de la Empresa BEST GROUP TEXTIL S.A.C». mediante la aplicación de la metodología PHVA. Tesis (Ingeniería industrial). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres,2013.
- CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Vyron. "Mejoramiento de la productividad en la empresa INDUACERO CIA. LTDA. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5S y VSM, herramientas del Lean Manufacturing". Tesis (Ingeniero industrial). Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013 p.137
- CONSTANTE,Juan. «Mejoramiento de la producción de una planta embotelladora de cerveza super línea de cervecería nacional». Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.2014, p.115.
- HUILLCA ,María y MONZÓN Alberto. «Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y

rotativos».Tesis (Ingeniero industrial). Lima, Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015, p.110.

- JARA, Marco. “Propuesta de estudio para mejorar los procesos productivos en la sección metal mecánica de la Fábrica INDUGLOB”. Tesis (Ingeniero Industrial). Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. 2012, p.212.
- MARIO V, Emilio. “Estudio del clima laboral y la productividad en empresas pequeñas y medianas: El transporte vertical en la ciudad autónoma de Buenos Aires” (Argentina). Tesis (ingeniería Industrial) Valencia - España: Universidad Politécnica de Valencia. Facultad ingeniería Industrial. 2009. p237.
- NIQUEN DEL RÍO, Armando. “Propuesta para la implementación de un sistema integrado basado en las Normas Global GAP y OHSAS 18001:2007 para mejorar la productividad en la empresa BEGGIE Perú S.A”. Tesis (Ingeniero industrial). Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte. 2015,n p.201.
- RIOFRÍO, Mario. «Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa CONFRINA». Tesis (Ingeniero industrial). Guayaquil, Ecuador Universidad de Guayaquil,2012, p.121.

Revistas electrónicas

- CERDA, Jesús A. Manual de las 5`s para las Industrias.
Disponible en:
<http://www.industria.gob.ar/wp-content/uploads/2013/08/Estrategia-de-las->
- PIÑA, Edgar. La estrategia de las 5S. Central la pastora, Venezuela.
Disponible en:
http://www.gotasdeconocimiento.com/pdf/1_Sistemas/estrategia_5_S.pdf

- RODRIGUEZ CARDOZA, José Roberto. Manual Estrategia de las 5S, Honduras, COHCIT, 2010. 2p
- TORRES SALES, José. Mejora continua: Implementación de las 5S en un sistema de salud.

Página web

- Productividad y competitividad. Nulan. Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Productividad en el sector industrial. Economía. Disponible en: <http://rpp.pe/economia/economia/ccl-sector-construccion-creceria-31-en-el-2016-y-37-en-el-2017-noticia-979372>

ANEXO

Anexo 1: Validación de expertos 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN:	✓		✓		✓		
2	DIMENSION:	✓		✓		✓		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN:	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN:	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia)

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y Nombres del juez validador. Dr./Mg: José Robles Rivera Rodríguez DNI: 25440246

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad el enunciado del ítem, es conciso, exacto, y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados Son suficientes para medir la dimensión.

13 de Marzo del 2016

Firma del Experto Informante

Anexo 2: Validación de expertos 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN:	/		/		/		
2	DIMENSION:	/		/		/		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN:	/		/		/		
2	DIMENSIÓN:	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia) SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y Nombres del juez validador. Dr./Mg: CASTELLANO SILVA MARCIAL OSWALDO DNI: 42773815

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad el enunciado del ítem, es conciso, exacto, y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

12 de mayo del 2016

Firma del Experto Informante

MARCIAL OSWALDO
CASTELLANO SILVA
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 168748

Anexo 3: Validación de expertos 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN:	✓		✓		✓		
2	DIMENSION:	✓		✓		✓		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN:	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN:	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia)

SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y Nombres del juez validador. Dr./Mg: LEONIDAS BRAYUO ROTAS DNI: 08680346

Especialidad del validador: ING. IND. MSc. DR.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad el enunciado del ítem, es conciso, exacto, y directo.












Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados Son suficientes para medir la dimensión.

14 de 03 del 2016













[Firma]

Firma del Experto Informante













Anexo 4: DAP del proceso de horneado

CURSOGRAMA DE ANALÍTICO											
Diagrama No.		Hoja:		de		Resumen					
Nombre de diagrama: Cocción de material cerámico(sin incidencias)						Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad Método: Actual/Propuesto						Operación 	10				
						Inspección 	7				
						Espera 					
						Transporte 	1				
						Almacenamiento 	1				
						Distancia(mts)	161				
Lugar: Cerámica San Lorenzo S.A.C.						Costo de Mano de obra + Material	S/. 2.400,51				
						Tiempo (hrs-hom.)	2.93 H-H				
Operario (\$): 10							TOTAL				
Compuesto por: Técnico de horno				Fecha: 06/06/2016		ACTIVIDAD					
Aprobado por: Jefe de producción				Fecha: 15/06/2016							
No	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo							
1	Almacenar material esmaltado en boxes	20	25	10							
2	Transportar los boxes con material a la entrada del horno	20	10	3							
3	Configurar en modo de descarga automática	5	2	5							
4	Preparar el horno con la temperatura de acuerdo al producto a quemar	4	0	20							
5	Descargar material al horno	10	2	15							
6	Secado de material a Tº 350Cº	2	2	2							
7	Inspeccionar la temperatura del secadero	2	0	2							
8	Pre-quemado de material a Tº 500-900Cº	2	10	2							
9	Inspeccionar el transporte y la temperatura	4	0	15							
10	Verificar que los chicanes estén en buenas condiciones	2	0	15							
11	Quemado de material a Tº 1140Cº	1	50	8							
12	Verificar el estado de todos los quemadores y rodillos	2	0	10							
13	Enfriamiento Directo de material Tº 500C	1	0	3							
14	Verificar las compuertas manuales y automáticas	2	20	10							
15	Enfriamiento Indirecto de material a Tº 300Cº	1	20	3							
16	Verificar los filtros de los ventiladores	1	0	5							
17	Enfriamiento Final de material cerámico a Tº 120Cº	1	20	3							
18	Inspeccionar los calibres del material cerámico	2	0	10							
19	Modificar la temperatura de cuerdo a los calibres establecidos	2	0	5							
20	Inspeccionar la resistencia del material cerámico	2	0	20							
21	En caso de haber problemas de baja resistencia modificar las las condiciones de en la zona de enfriamiento rápido	2	0	10							

Anexo 5: DAP del proceso de horneado con presencia de incidencias antes de las 5S'

GRAMA DE ANALÍTICO					Operario/Material/							
Diagrama No.		Hoja:		de		Resumen						
Nombre de diagrama: Cocción de material cerámico(con incidencias)						Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Actividad Método: Actual/Propuesto						Operación 	23					
						Inspección 	12					
						Espera 						
						Operación Combinada 	1					
						Transporte 	5					
						Almacenamiento 	1					
												Distancia(mts)
Lugar: Cerámica San Lorenzo S.A.C.						Costo de Mano de obra + Material	S/. 2.422,64					
						Tiempo (hrs-hom.)	5.33 H-H					
Operario (S):				Ficha No.			TOTAL					
Compuesto por:				Fecha:		ACTIVIDAD						
Aprobado Por:				Fecha:								
No	DESCRIPCIÓN			Cantidad	Distancia	Tiempo						
1	Almacenar material esmaltado en boxes			20	25	10						
2	Transportar los boxes con material a la entrada del horno			20	10	3						
3	Configurar en modo de descarga automática			5	2	5						
4	Preparar el horno con la temperatura de acuerdo al producto a quemar			4	0	20						
5	Descargar material al horno			10	2	15						
6	Secado de material a Tº 350Cº			2	2	2						
7	Inspeccionar la temperatura del secadero			2	0	2						
8	Pre-quemado de material a Tº 500-900Cº			2	10	2						
9	Inspeccionar el transporte y la temperatura			4	0	15						
10	Verificar que los chicanes estén en buenas condiciones			2	0	15						
11	Quemado de material a Tº 1140Cº			1	50	8						
12	Verificar el estado de todos los quemadores y rodillos			2	0	10						
13	Identificar el rodillo roto			2	20	3						
14	Buscar las herramientas adecuadas			4	30	10						
15	Traer la caja de herramientas adecuadas			2	30	5						
16	Buscar el rodillo nuevo			3	30	8						
17	Llevar el rodillo nuevo a la zona de mantenimiento a ejecutar			3	30	5						
18	Desmontar el rodillo roto			3	0	6						
19	Inspeccionar y limpiar zona de alojamiento de rodillo			3	0	5						
21	Montar rodillo nuevo			3	0	5						
22	Inspeccionar el funcionamiento del rodillo nuevo			2	0	5						
23	Identificar quemador roto			2	0	5						
24	Buscar las herramientas adecuadas			2	30	10						
25	Traer la caja de herramientas adecuadas			2	30	5						
26	Buscar quemador nuevo			2	30	10						
27	Traer quemador nuevo			2	30	5						
28	Desmontaje del quemador averiado			2	0	10						
29	Limpiar alojamiento de quemador averiado			2	0	5						
30	Preparar quemador nuevo			2	0	10						
31	Montaje de quemador nuevo			2	0	10						
32	Ajustar los pernos y tuercas de seguridad			2	0	5						
33	Encender el quemador			2	0	2						
34	Verificar el funcionamiento correcto del quemador			2	0	5						
35	Verificar la temperatura de la zona de cambio de quemador			2	30	5						
36	Enfriamiento Directo de material Tº 500C			1	0	3						
37	Verificar las compuertas manuales y automáticas			2	20	10						
38	Enfriamiento Indirecto de material a Tº 300Cº			1	20	3						
39	Verificar los filtros de los ventiladores			1	0	5						
40	Enfriamiento Final de material cerámico a Tº 120Cº			1	20	3						
41	Inspeccionar los calibres del material cerámico			2	0	10						
42	Modificar la temperatura de cuerdo a los calibres establecidos			2	0	5						
43	Inspeccionar la resistencia del material cerámico			2	0	20						
44	En caso de haber problemas de baja resistencia modicar las las condiciones de en la zona de enfriamiento rápido			2	0	10						
45	Llevar al taller las herramientas y repuestos utilizados y cambiados en la actividad			4	30	5						

Anexo 6: DAP del proceso de horneado con presencia de incidencias después de las 5S'




CURSOGRAMA DE ANALÍTICO				Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.		Hoja: de		Resumen							
Nombre de diagrama: Cocción de material cerámico(con incidencias)				Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
Actividad Método: Actual/Propuesto				Operación 		23	23				
				Inspección 		12	12				
				Espera 		0	0				
				Operación Combinada 		1	1				
				Transporte 		5	5				
				Almacenamiento 		1	1				
				Distancia(mts)		481	481				
Lugar:				Costo de Mano de obra + Material		S/. 2.422,64	S/. 2.412,88	S/. 9,76			
				Tiempo (hrs-hom.)		5.33 H-H	4.11 H-H	1,22			
Operario (S):		Ficha No.				TOTAL					
Compuesto por: Técnico de horno		Fecha: 06/06/2016		ACTIVIDAD							
Aprobado por: Jefe de producción		Fecha: 15/06/2016									
DESCRIPCIÓN			Cantidad	Distancia	Tiempo						
Almacenar material esmaltado en boxes			20	25	10						
Transportar los boxes con material a la entrada del horno			20	10	3						
Configurar en modo de descarga automática			5	2	5						
Preparar el horno con la temperatura de acuerdo al producto a quemar			4	0	20						
Descargar material al horno			10	2	15						
Secado de material a Tº 350Cº			2	2	2						
Inspeccionar la temperatura del secadero			2	0	2						
Pre-quemado de material a Tº 500-900Cº			2	10	2						
Inspeccionar el transporte y la temperatura			4	0	5						
Verificar que los chicanes estén en buenas condiciones			2	0	5						
Quemado de material a Tº 1140Cº			1	50	8						
Verificar el estado de todos los quemadores y rodillos			2	0	8						
Identificar el rodillo roto			2	20	3						
Buscar las herramientas adecuadas			4	30	3						
Traer la caja de herramientas adecuadas			2	30	2						
Buscar el rodillo nuevo			3	30	4						
Llevar el rodillo nuevo a la zona de mantenimiento a ejecutar			3	30	2						
Desmontar el rodillo roto			3	0	6						
Inspeccionar y limpiar zona de alojamiento de rodillo			3	0	5						
Montar rodillo nuevo			3	0	5						
Inspeccionar el funcionamiento del rodillo nuevo			2	0	5						
Identificar quemador roto			2	0	5						
Buscar las herramientas adecuadas			2	30	3						
Traer la caja de herramientas adecuadas			2	30	3						
Buscar quemador nuevo			2	30	5						
Traer quemador nuevo			2	30	2						
Desmontaje del quemador averiado			2	0	5						
Limpiar alojamiento de quemador averiado			2	0	5						
Preparar quemador nuevo			2	0	10						
Montaje de quemador nuevo			2	0	10						
Ajustar los pernos y tuercas de seguridad			2	0	5						
Encender el quemador			2	0	2						
Verificar el funcionamiento correcto del quemador			2	0	5						
Verificar la temperatura de la zona de cambio de quemador			2	30	5						
Enfriamiento Directo de material Tº 500C			1	0	3						
Verificar las compuertas manuales y automáticas			2	20	10						
Enfriamiento Indirecto de material a Tº 300Cº			1	20	3						
Verificar los filtros de los ventiladores			1	0	5						
Enfriamiento Final de material cerámico a Tº 120Cº			1	20	3						
Inspeccionar los calibres del material cerámico			2	0	8						
Modificar la temperatura de acuerdo a los calibres establecidos			2	0	5						
Inspeccionar la resistencia del material cerámico			2	0	12						
En caso de haber problemas de baja resistencia modificar las condiciones de en la zona de enfriamiento rápido			2	0	10						
Llevar al taller las herramientas y repuestos utilizados y cambiados en la actividad			4	30	3						

Anexo 7

	INFORME DE AVANCES OBTENIDOS	Código: MC – GG - 11
		Versión: 01 – 2016
		Fecha: 10/04/2016

Área	HORNEADO		
Fecha de entrega	16-ago-16	"S" Aplicada	SEIRI




Descripción de la actividad realizada	
* Separar lo necesario de lo innecesario para llevar un control estadístico por frecuencia de uso	
* Preparar el almacén de objetos	
* Reubicar las herramientas y repuestos en su nueva posición	
1. Avances del área	
* Se reparó herramientas en mal estado	
* Se realizó reubicación de herramientas y repuestos en su nueva posición	
* Se coordinó con el área de almacén para ubicar los repuestos innecesarios del área	
2. Conclusiones	
* Durante la limpieza se encontró herramientas en mal estado	
* Repuestos usados y nuevos en una sola misma caja	
* Pallets llenos de material a grande cercana a los rodillos de lado extracción del horno	
* Cartones cercana a lado matizado del horno	
3. Recomendaciones	
* De acuerdo a las observaciones realizar la ubicación correcta de las herramientas y repuestos	
* Señalizar el lugar donde se ubicarán los materiales y repuestos del área	
* Averiguar el destino de las herramientas, repuestos y documentos que no correspondan al área	

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel Gonzáles	 Jefe de Producción Ing. Miguel Gonzáles

Anexo 8

		Fecha: 23/01/2016
Área	Horneado	Fecha:
Coordinador del área	Ing. Martín Vila	

[illegible]


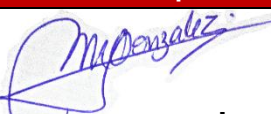
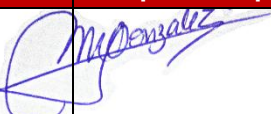
Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel Gonzáles	 Jefe de Producción Ing. Miguel González

Anexo 9

 SAN LORENZO	FRECUENCIA DE USO DE OBJETOS NECESARIOS - SEITON	Código: MC – GG - 21
		Versión: 01 - 2016
		Fecha: 10/04/2016

Área	HORNEADO	Fecha:
Coordinador del área	Ing. Martin Vila	

Código	Descripción de objeto	Frecuencia de uso						Ubicación / Localización para objeto en el área
		A cada momento	Varias veces al día	Varias veces a la semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año	Posiblemente no se usa	
HCOR1005	Rodamientos				X			Almacén de repuestos
HPLAC1010	Placa de chicanes			X				Cercano a al horno
GFAJA0050	Faja B-225			X				Armario del horno
LGOMAT004	Goma de barrera				X			Almacén de repuestos
NHSOPO1014	Bloque de copas			X				Armario del horno
HFIBRO001	Cavul a granel				X			Almacén de repuestos
HFIBRO002	Cavul en manta				X			Almacén de repuestos
HRODI1054	Rodillos Cerámicos			X				Cercano a al horno
HRODI1002	Rodillos de carburo de silicio					X		Almacén de repuestos
RESO1013	Resorte para rodillos				X			Almacén de repuestos
HFILT1001	Filtro de aire				X			Almacén de repuestos
NLADR1001	Ladrillo de techo					X		Almacén de repuestos
GDESE0001	Desengrasante (para lavar puntos muertos)					X		Almacén de repuestos

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel Gonzáles	 Jefe de Producción Ing. Miguel Gonzáles

Anexo 10

 SAN LORENZO	DÍA DE LA GRAN LIMPIEZA	Código: MC – GG - 22
		Versión: 01 - 2016
		Fecha: 10/04/2016

Área	HORNEADO		
Fecha de entrega	10/09/2017	"S" Aplicada	SEIRI

Descripción de la actividad realizada	
* Limpieza del techo del horno	
* Orden y limpieza del área extracción del horno	
* Reubicación de herramientas y repuestos en la salía del horno	
* Ubicación de documentos según su uso	
1. Avances del área	
* Inicio de limpieza de los techos del horno según programación	
* Se comienza a ordenar la parte extracción del horno	
* Se avanza en clasificar la parte documentaria del horno	
2. Conclusiones	
* Se encontró herramientas y repuestos en el mismo lugar lo cual, repercute en la búsqueda inmediata de estos elementos	
* Se encontró materiales contaminantes en las plataformas de los ventiladores (aceite y trapos industriales usados)	
* Existía documentación desactualizada lo cual se derivó al recline y actualización de estos	
3. Recomendaciones	
* Eliminar la fuente de suciedad en las plataformas del techo, realizando un control constante después de las tareas de mantenimiento	
* Coordinar con el área de almacén de repuestos para realizar inventario sobre repuestos en planta para llevar un mejor control	

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5'S Ing. Miguel Gonzáles	 Comité de 5'S Ing. Miguel Gonzáles

Anexo 11


 SAN LORENZO	ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE SEISO	Código: MC – GG - 23
		Versión: 01 – 2016
		Fecha: 10/04/2016

Área	Horneado	Fecha:
Coordinador del área	Ing. Martin Vila	

Problema	Descripción	Acción preventiva	Responsable
* Derrame de aceite en traino N° 10 lado motorizado	* Durante la inspección se encontró derrame de aceite del motorreductor traino N° 10	* Restricción del personal a la zona afectada para evitar accidente por caída	Mantenimiento
* Repuestos usados cerca de la máquina	* Falta de concientización del personal de mantenimiento que deja repuestos usados (fajas, rodamientos, filtros) en los pasadizos	* Capacitación del personal respecto a la segregación de residuos después de los trabajos	Jefe de mantenimiento

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel Gonzáles	 Comité de 5S' Ing. Miguel Gonzáles


Anexo 12

	AUTOEVALUACIÓN DE LAS 5S'	Código: MC – GG – 29	
		Versión : 01 - 2016	
		Fecha: 23/01/2016	
Área	Horneado	Fecha:	23/04/2016
Coordinador del área	Martin Vila		
Líder de equipo	Martin Vila		

Ítem a evaluar	Valores asignados				
	1	2	3	4	5
SEPARAR					
1.- Existen objetos innecesarios y basura en el piso?		X			
2.- ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?	X				
3.- ¿Existen cosas innecesarias en armarios y estantes?	X				
4.- ¿Encuentra cables, mangueras u objetos en áreas de circulación?	X				
PUNTAJE TOTAL "SEIRI - CLASIFICAR"	4				
ORDENAR					
1.- ¿Cómo es la ubicación/devolución de herramientas, materiales y equipos?		X			
2.- ¿Los armarios, estantes, equipos están identificados?	X				
3.- ¿Las herramientas y materiales están en su lugar?		X			
4.- ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios, estantes y equipos?	X				
PUNTAJE TOTAL "SEITON - ORDENAR"	6				
LIMPIAR					
1.- ¿Los pisos están limpios?	X				
2.- ¿Las paredes, techos y ventanas están limpias?		X			
3.- ¿Los armarios, estantes, herramientas y muebles están limpios?	X				
4.- ¿Las máquinas y equipos están limpios?			X		
PUNTAJE TOTAL "SEISO - LIMPIAR"	6				
ESTANDARIZAR					
1.- ¿Se aplican las 3 primeras "S"?		X			
2.- ¿Cómo es el hábitat de la planta?		X			
3.- ¿Se hacen mejoras?		X			
4.- ¿Existe control visual?		X			
PUNTAJE TOTAL "SEIKETSU - ESTANDARIZAR"	8				
DISCIPLINA					
1.- ¿Se aplican las 4 primeras "S"?		X			
2.- ¿Se aplican las normas de la empresa y del grupo?		X			
3.- ¿Se usan uniformes de trabajo?		X			
4.- ¿Se cumple con la programación de las acciones de "5S"?		X			
PUNTAJE TOTAL "SHITSUKE - DISCIPLINA"	8				
PUNTAJE TOTAL DE LAS 5S'	32				

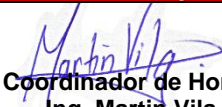
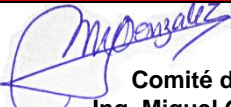

Escala de Puntuación	índice de cumplimiento
< 0 - 20 >	Muy bajo
< 21 - 40 >	Bajo
< 41 - 60 >	Medio
< 61 - 80 >	Promedio
< 81 - 100 >	Alto


Elaborado por	Revisado por	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel Gonzáles	 Jefe de Producción Ing. Miguel González

	AUTOEVALUACIÓN DE LAS 5S'	Código: MC – GG – 29	
		Versión : 01 - 2016	
		Fecha: 23/01/2016	
Área	Horno	Fecha:	14/10/2016
Coordinador del área	Martín Vila		
Líder de equipo	Martín Vila		

Ítem a evaluar	Valores asignados				
	1	2	3	4	5
SEPARAR					
1.- Existen objetos innecesarios y basura en el piso?		X			
2.- ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?	X				
3.- ¿Existen cosas innecesarias en armarios y estantes?		X			
4.- ¿Encuentra cables, mangueras u objetos en áreas de circulación?	X				
PUNTAJE TOTAL "SEIRI - CLASIFICAR"	6				
ORDENAR					
1.- ¿Cómo es la ubicación/devolución de herramientas, materiales y equipos?		X			
2.- ¿Los armarios, estantes, equipos están identificados?		X			
3.- ¿Las herramientas y materiales están en su lugar?		X			
4.- ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios, estantes y equipos?		X			
PUNTAJE TOTAL "SEITON - ORDENAR"	8				
LIMPIAR					
1.- ¿Los pisos están limpios?		X			
2.- ¿Las paredes, techos y ventanas están limpias?			X		
3.- ¿Los armarios, estantes, herramientas y muebles están limpios?		X			
4.- ¿Las máquinas y equipos están limpios?			X		
PUNTAJE TOTAL "SEISO - LIMPIAR"	10				
ESTANDARIZAR					
1.- ¿Se aplican las 3 primeras "S"?		X			
2.- ¿Cómo es el hábitat de la planta?		X			
3.- ¿Se hacen mejoras?		X			
4.- ¿Existe control visual?		X			
PUNTAJE TOTAL "SEIKETSU - ESTANDARIZAR"	8				
DISCIPLINA					
1.- ¿Se aplican las 4 primeras "S"?		X			
2.- ¿ Se aplican las normas de la empresa y del grupo?		X			
3.- ¿Se usan uniformes de trabajo?		X			
4.- ¿Se cumple con la programación de las acciones de "5S"?		X			
PUNTAJE TOTAL "SHITSUKE - DISCIPLINA"	8				
PUNTAJE TOTAL DE LAS 5S'	40				


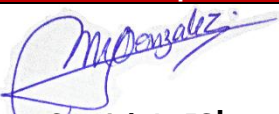
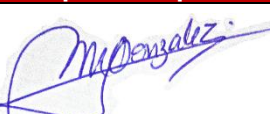
Escala de Puntuación	Índice de cumplimiento
< 0 - 20 >	Muy bajo
< 21 - 40 >	Bajo
< 41 - 60 >	Medio
< 61 - 80 >	Promedio
< 81 - 100 >	Alto


Elaborado por	Revisado por	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martín Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel González	 Jefe de Producción Ing. Miguel González

	AUTOEVALUACIÓN DE LAS 5S'	Código: MC – GG - 29
		Versión : 01 - 2016
		Fecha: 23/01/2016
Área	Horno	Fecha: 28/10/2016
Coordinador del área	Martin Vila	
Líder de equipo	Martin Vila	

Ítem a evaluar	Valores asignados				
	1	2	3	4	5
SEPARAR					
1.- Existen objetos innecesarios y basura en el piso?			X		
2.- ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?		X			
3.- ¿Existen cosas innecesarias en armarios y estantes?			X		
4.- ¿Encuentra cables, mangueras u objetos en áreas de circulación?			X		
PUNTAJE TOTAL "SEIRI - CLASIFICAR"	11				
ORDENAR					
1.- ¿Cómo es la ubicación/devolución de herramientas, materiales y equipos?			X		
2.- ¿Los armarios, estantes, equipos están identificados?			X		
3.- ¿Las herramientas y materiales están en su lugar?		X			
4.- ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios, estantes y equipos?			X		
PUNTAJE TOTAL "SEITON - ORDENAR"	11				
LIMPIAR					
1.- ¿Los pisos están limpios?			X		
2.- ¿Las paredes, techos y ventanas están limpias?				X	
3.- ¿Los armarios, estantes, herramientas y muebles están limpios?			X		
4.- ¿Las máquinas y equipos están limpios?			X		
PUNTAJE TOTAL "SEISO - LIMPIAR"	13				
ESTANDARIZAR					
1.- ¿Se aplican las 3 primeras "S"?			X		
2.- ¿Cómo es el hábitat de la planta?				X	
3.- ¿Se hacen mejoras?				X	
4.- ¿Existe control visual?			X		
PUNTAJE TOTAL "SEIKETSU - ESTANDARIZAR"	14				
DISCIPLINA					
1.- ¿Se aplican las 4 primeras "S"?			X		
2.- ¿ Se aplican las normas de la empresa y del grupo?		X			
3.- ¿Se usan uniformes de trabajo?			X		
4.- ¿Se cumple con la programación de las acciones de "5S"?			X		
PUNTAJE TOTAL "SHITSUKE - DISCIPLINA"	11				
PUNTAJE TOTAL DE LAS 5S'	60				


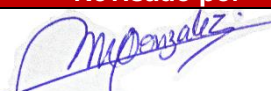
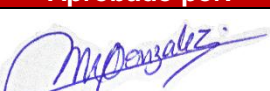
Escala de Puntuación	Índice de cumplimiento
< 0 - 20 >	Muy bajo
< 21 - 40 >	Bajo
< 41 - 60 >	Medio
< 61 - 80 >	Promedio
< 81 - 100 >	Alto


Elaborado por	Revisado por	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel González	 Jefe de Producción Ing. Miguel González

	AUTOEVALUACIÓN DE LAS 5S'	Código: MC – GG - 29	
		Versión : 01 - 2016	
		Fecha: 23/01/2016	
Área	Horno	Fecha:	11/11/2016
Coordinador del área	Martin Vila		
Líder de equipo	Martin Vila		

Ítem a evaluar	Valores asignados				
	1	2	3	4	5
SEPARAR					
1.- Existen objetos innecesarios y basura en el piso?				X	
2.- ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?			X		
3.- ¿Existen cosas innecesarias en armarios y estantes?				X	
4.- ¿Encuentra cables, mangueras u objetos en áreas de circulación?				X	
PUNTAJE TOTAL "SEIRI - CLASIFICAR"	15				
ORDENAR					
1.- ¿Cómo es la ubicación/devolución de herramientas, materiales y equipos?			X		
2.- ¿Los armarios, estantes, equipos están identificados?			X		
3.- ¿Las herramientas y materiales están en su lugar?				X	
4.- ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios, estantes y equipos?				X	
PUNTAJE TOTAL "SEITON - ORDENAR"	14				
LIMPIAR					
1.- ¿Los pisos están limpios?				X	
2.- ¿Las paredes, techos y ventanas están limpias?				X	
3.- ¿Los armarios, estantes, herramientas y muebles están limpios?				X	
4.- ¿Las máquinas y equipos están limpios?			X		
PUNTAJE TOTAL "SEISO - LIMPIAR"	15				
ESTANDARIZAR					
1.- ¿Se aplican las 3 primeras "S"?			X		
2.- ¿Cómo es el hábitat de la planta?				X	
3.- ¿Se hacen mejoras?				X	
4.- ¿Existe control visual?			X		
PUNTAJE TOTAL "SEIKETSU - ESTANDARIZAR"	14				
DISCIPLINA					
1.- ¿Se aplican las 4 primeras "S"?			X		
2.- ¿Se aplican las normas de la empresa y del grupo?			X		
3.- ¿Se usan uniformes de trabajo?				X	
4.- ¿Se cumple con la programación de las acciones de "5S"?				X	
PUNTAJE TOTAL "SHITSUKE - DISCIPLINA"	14				
PUNTAJE TOTAL DE LAS 5S'	72				




Escala de Puntuación	Índice de cumplimiento
< 0 - 20 >	Muy bajo
< 21 - 40 >	Bajo
< 41 - 60 >	Medio
< 61 - 80 >	Promedio
< 81 - 100 >	Alto

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel González	 Jefe de Producción Ing. Miguel González

 SAN LORENZO	AUTOEVALUACIÓN DE LAS 5S'	Código: MC – GG - 29
		Versión: 01 - 2016
		Fecha: 23/01/2016
Área	Horno	Fecha: 02/12/2016
Coordinador del área	Matin Vila	
Líder de equipo	Martin Vila	

Ítem a evaluar	Valores asignados				
	1	2	3	4	5
SEPARAR					
1.- Existen objetos innecesarios y basura en el piso?				X	
2.- ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?				X	
3.- ¿Existen cosas innecesarias en armarios y estantes?				X	
4.- ¿Encuentra cables, mangueras u objetos en áreas de circulación?				X	
PUNTAJE TOTAL "SEIRI - CLASIFICAR"	16				
ORDENAR					
1.- ¿Cómo es la ubicación/devolución de herramientas, materiales y equipos?				X	
2.- ¿Los armarios, estantes, equipos están identificados?				X	
3.- ¿Las herramientas y materiales están en su lugar?					X
4.- ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios, estantes y equipos?					X
PUNTAJE TOTAL "SEITON - ORDENAR"	18				
LIMPIAR					
1.- ¿Los pisos están limpios?					X
2.- ¿Las paredes, techos y ventanas están limpias?					X
3.- ¿Los armarios, estantes, herramientas y muebles están limpios?				X	
4.- ¿Las máquinas y equipos están limpios?				X	
PUNTAJE TOTAL "SEISO - LIMPIAR"	18				
ESTANDARIZAR					
1.- ¿Se aplican las 3 primeras "S"?				X	
2.- ¿Cómo es el hábitat de la planta?					X
3.- ¿Se hacen mejoras?					X
4.- ¿Existe control visual?				X	
PUNTAJE TOTAL "SEIKETSU - ESTANDARIZAR"	18				
DISCIPLINA					
1.- ¿Se aplican las 4 primeras "S"?				X	
2.- ¿Se aplican las normas de la empresa y del grupo?				X	
3.- ¿Se usan uniformes de trabajo?					X
4.- ¿Se cumple con la programación de las acciones de "5S"?					X
PUNTAJE TOTAL "SHITSUKE - DISCIPLINA"	18				
PUNTAJE TOTAL DE LAS 5S'	88				

Escala de Puntuación	Índice de cumplimiento
< 0 - 20 >	Muy bajo
< 21 - 40 >	Bajo
< 41 - 60 >	Medio
< 61 - 80 >	Promedio
< 81 - 100 >	Alto

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel Gonzáles	 Jefe de Producción Ing. Miguel González

 SAN LORENZO	INFORME DE PLAN DE AUDITORÍAS DE LA METODOLOGÍA 5S'	Código: MC – GG - 30
		Versión: 01 - 2016
		Fecha: 23/01/2017

Área	HORNO
Fecha de entrega	05 de diciembre 2016

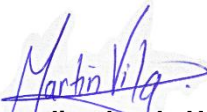
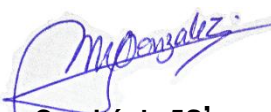
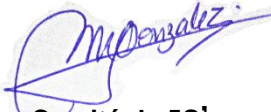
Descripción de la actividad realizada

Se realizaron 5 auditorías para verificar el nivel del cumplimiento del plan de implementación de las 5S en el área de Horno.

De los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

AUDITORIA	PUNTAJE	NC
Auditoría N° 1	32	32%
Auditoría N° 2	40	40%
Auditoría N° 3	60	60%
Auditoría N° 4	72	72%
Auditoría N° 5	88	88%

Las siguientes evaluaciones fueron realizadas según el cronograma de implementación establecido, teniéndose como nivel de cumplimiento del plan de la metodología en ascenso, el cual el indicador refleja que la implementación ha sido satisfactoria con tendencia a seguir mejorando.

Elaborado por	Revisado por:	Aprobado por:
 Coordinador de Horno Ing. Martin Vila	 Comité de 5S' Ing. Miguel González	 Comité de 5S' Ing. Miguel González

Anexo Nº 13: Reporte de producción del mes de Enero 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - ENERO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/01/2016	24	20,1	3,9	21.600,0	20.080	93%	84%	0,778
02/01/2016	24	19,7	4,3	21.600,0	19.680	91%	82%	0,747
03/01/2016	24	20,5	3,5	21.600,0	20.480	95%	85%	0,809
04/01/2016	24	20,6	3,4	21.600,0	20.647	96%	86%	0,822
05/01/2016	24	20,6	3,4	21.600,0	20.647	96%	86%	0,822
06/01/2016	24	19,6	4,4	21.600,0	19.597	91%	82%	0,741
07/01/2016	24	19,8	4,2	21.600,0	19.797	92%	82%	0,756
08/01/2016	24	20,6	3,4	21.600,0	20.580	95%	86%	0,817
09/01/2016	24	19,9	4,1	21.600,0	19.913	92%	83%	0,765
10/01/2016	24	19,9	4,1	21.600,0	19.897	92%	83%	0,764
11/01/2016	24	20,5	3,5	21.600,0	20.530	95%	86%	0,813
12/01/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.680	96%	86%	0,825
13/01/2016	24	20,4	3,6	21.600,0	20.413	95%	85%	0,804
14/01/2016	24	20,4	3,6	21.600,0	20.413	95%	85%	0,804
15/01/2016	24	19,7	4,3	21.600,0	19.680	91%	82%	0,747
16/01/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.347	90%	81%	0,722
17/01/2016	24	19,9	4,1	21.600,0	19.863	92%	83%	0,761
18/01/2016	24	19,7	4,3	21.600,0	19.680	91%	82%	0,747
19/01/2016	24	20,0	4,0	21.600,0	20.047	93%	84%	0,775
20/01/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.430	90%	81%	0,728
21/01/2016	24	19,9	4,1	21.600,0	19.880	92%	83%	0,762
22/01/2016	24	19,5	4,5	21.600,0	19.530	90%	81%	0,736
23/01/2016	24	19,5	4,5	21.600,0	19.463	90%	81%	0,731
24/01/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.730	96%	86%	0,829
25/01/2016	24	20,1	3,9	21.600,0	20.113	93%	84%	0,780

REPORTE DE PRODUCCIÓN - ENERO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
26/01/2016	24	20,8	3,2	21.600,0	20.763	96%	87%	0,832
27/01/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.280	94%	85%	0,793
28/01/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
29/01/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.697	96%	86%	0,826
30/01/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.380	90%	81%	0,725
31/01/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.263	94%	84%	0,792

Anexo 14: Reporte de producción del mes de Febrero 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - FEBRERO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/02/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
02/02/2016	24	20,1	3,9	21.600,0	20.080	93%	84%	0,778
03/02/2016	24	20,4	3,6	21.600,0	20.363	94%	85%	0,800
04/02/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.363	90%	81%	0,723
05/02/2016	24	20,1	3,9	21.600,0	20.080	93%	84%	0,778
06/02/2016	24	19,9	4,12	21.600,0	19.880	92%	83%	0,762
07/02/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.313	94%	85%	0,796
08/02/2016	24	19,9	4,12	21.600,0	19.880	92%	83%	0,762
09/02/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.280	94%	85%	0,793
10/02/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
11/02/2016	24	19,6	4,4	21.600,0	19.563	91%	82%	0,738
12/02/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
13/02/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.430	90%	81%	0,728
14/02/2016	24	20,5	3,5	21.600,0	20.480	95%	85%	0,809
15/02/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.397	90%	81%	0,726
16/02/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
17/02/2016	24	19,6	4,4	21.600,0	19.597	91%	82%	0,741

REPORTE DE PRODUCCIÓN - FEBRERO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
18/02/2016	24	20,8	3,2	21.600,0	20.797	96%	87%	0,834
19/02/2016	24	20,0	4,0	21.600,0	20.013	93%	83%	0,773
20/02/2016	24	20,0	4,0	21.600,0	20.030	93%	83%	0,774
21/02/2016	24	19,9	4,12	21.600,0	19.880	92%	83%	0,762
22/02/2016	24	19,9	4,1	21.600,0	19.913	92%	83%	0,765
23/02/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.313	94%	85%	0,796
24/02/2016	24	19,9	4,12	21.600,0	19.880	92%	83%	0,762
25/02/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.730	96%	86%	0,829
26/02/2016	24	20,1	3,9	21.600,0	20.080	93%	84%	0,778
27/02/2016	24	19,5	4,5	21.600,0	19.463	90%	81%	0,731
28/02/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.280	94%	85%	0,793
29/02/2016	24	20,8	3,2	21.600,0	20.780	96%	87%	0,833

Anexo Nº 15: Reporte de producción del mes de Marzo 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - MARZO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/03/2016	24	20,8	3,2	21.600,0	20.780	96%	87%	0,833
02/03/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.297	94%	85%	0,795
03/03/2016	24	20,6	3,4	21.600,0	20.647	96%	86%	0,822
04/03/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.397	90%	81%	0,726
05/03/2016	24	19,6	4,4	21.600,0	19.613	91%	82%	0,742
06/03/2016	24	20,2	3,8	21.600,0	20.230	94%	84%	0,789
07/03/2016	24	20,2	3,8	21.600,0	20.230	94%	84%	0,789
08/03/2016	24	20,8	3,2	21.600,0	20.813	96%	87%	0,836
09/03/2016	24	19,8	4,22	21.600,0	19.780	92%	82%	0,755
10/03/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.730	96%	86%	0,829

REPORTE DE PRODUCCIÓN - MARZO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
11/03/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.313	89%	80%	0,720
12/03/2016	24	20,6	3,4	21.600,0	20.580	95%	86%	0,817
13/03/2016	24	20,8	3,2	21.600,0	20.763	96%	87%	0,832
14/03/2016	24	19,8	4,2	21.600,0	19.763	91%	82%	0,753
15/03/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.697	96%	86%	0,826
16/03/2016	24	20,8	3,2	21.600,0	20.797	96%	87%	0,834
17/03/2016	24	19,6	4,4	21.600,0	19.613	91%	82%	0,742
18/03/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
19/03/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.663	96%	86%	0,824
20/03/2016	24	20,1	3,9	21.600,0	20.130	93%	84%	0,782
21/03/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.747	96%	86%	0,830
22/03/2016	24	19,8	4,2	21.600,0	19.780	92%	82%	0,755
23/03/2016	24	19,8	4,22	21.600,0	19.780	92%	82%	0,755
24/03/2016	24	20,5	3,5	21.600,0	20.530	95%	86%	0,813
25/03/2016	24	20,1	3,92	21.600,0	20.080	93%	84%	0,778
26/03/2016	24	20,2	3,82	21.600,0	20.180	93%	84%	0,786
27/03/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
28/03/2016	24	20,2	3,8	21.600,0	20.197	94%	84%	0,787
29/03/2016	24	19,9	4,07	21.600,0	19.930	92%	83%	0,766
30/03/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.447	90%	81%	0,730
31/03/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717

Anexo Nº 16: Reporte de producción del mes de Abril 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - ABRIL 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/04/2016	24	20,4	3,6	21.600,0	20.397	94%	85%	0,803
02/04/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.413	90%	81%	0,727

REPORTE DE PRODUCCIÓN - ABRIL 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
03/04/2016	24	19,6	4,4	21.600,0	19.647	91%	82%	0,745
04/04/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.363	90%	81%	0,723
05/04/2016	24	19,8	4,19	21.600,0	19.810	92%	83%	0,757
06/04/2016	24	19,8	4,2	21.600,0	19.813	92%	83%	0,757
07/04/2016	24	20,1	3,92	21.600,0	20.080	93%	84%	0,778
08/04/2016	24	19,8	4,2	21.600,0	19.797	92%	82%	0,756
09/04/2016	24	19,9	4,09	21.600,0	19.910	92%	83%	0,765
10/04/2016	24	20,6	3,4	21.600,0	20.647	96%	86%	0,822
11/04/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
12/04/2016	24	20,0	4,04	21.600,0	19.960	92%	83%	0,769
13/04/2016	24	20,2	3,85	21.600,0	20.150	93%	84%	0,783
14/04/2016	24	20,1	3,9	21.600,0	20.097	93%	84%	0,779
15/04/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
16/04/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
17/04/2016	24	20,2	3,8	21.600,0	20.163	93%	84%	0,784
18/04/2016	24	19,9	4,10	21.600,0	19.900	92%	83%	0,764
19/04/2016	24	20,0	4,0	21.600,0	19.980	93%	83%	0,770
20/04/2016	24	20,8	3,2	21.600,0	20.797	96%	87%	0,834
21/04/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
22/04/2016	24	19,8	4,17	21.600,0	19.830	92%	83%	0,759
23/04/2016	24	19,5	4,5	21.600,0	19.463	90%	81%	0,731
24/04/2016	24	20,8	3,2	21.600,0	20.797	96%	87%	0,834
25/04/2016	24	20,5	3,5	21.600,0	20.530	95%	86%	0,813
26/04/2016	24	20,2	3,8	21.600,0	20.197	94%	84%	0,787
27/04/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.413	90%	81%	0,727
28/04/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
29/04/2016	24	20,2	3,79	21.600,0	20.210	94%	84%	0,788

REPORTE DE PRODUCCIÓN - ABRIL 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
30/04/2016	24	20,4	3,6	21.600,0	20.430	95%	85%	0,805

Anexo Nº 17: Reporte de producción del mes de Mayo 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - MAYO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/05/2016	24	20,6	3,4	21.600,0	20.597	95%	86%	0,818
02/05/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
03/05/2016	24	19,8	4,2	21.600,0	19.780	92%	82%	0,755
04/05/2016	24	20,2	3,79	21.600,0	20.210	94%	84%	0,788
05/05/2016	24	20,5	3,5	21.600,0	20.547	95%	86%	0,814
06/05/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.313	94%	85%	0,796
07/05/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
08/05/2016	24	19,7	4,3	21.600,0	19.680	91%	82%	0,747
09/05/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.297	89%	80%	0,718
10/05/2016	24	19,8	4,19	21.600,0	19.810	92%	83%	0,757
11/05/2016	24	19,5	4,5	21.600,0	19.547	90%	81%	0,737
12/05/2016	24	20,4	3,6	21.600,0	20.363	94%	85%	0,800
13/05/2016	24	20,1	3,87	21.600,0	20.130	93%	84%	0,782
14/05/2016	24	20,2	3,79	21.600,0	20.210	94%	84%	0,788
15/05/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.313	89%	80%	0,720
16/05/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.447	90%	81%	0,730
17/05/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.363	90%	81%	0,723
18/05/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
19/05/2016	24	19,8	4,17	21.600,0	19.830	92%	83%	0,759
20/05/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.313	94%	85%	0,796
21/05/2016	24	20,6	3,4	21.600,0	20.647	96%	86%	0,822
22/05/2016	24	20,5	3,5	21.600,0	20.463	95%	85%	0,808

REPORTE DE PRODUCCIÓN - MAYO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
23/05/2016	24	20,2	3,8	21.600,0	20.213	94%	84%	0,788
24/05/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
25/05/2016	24	19,5	4,5	21.600,0	19.480	90%	81%	0,732
26/05/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.680	96%	86%	0,825
27/05/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.413	90%	81%	0,727
28/05/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.680	96%	86%	0,825
29/05/2016	24	20,7	3,3	21.600,0	20.713	96%	86%	0,828
30/05/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
31/05/2016	24	19,5	4,5	21.600,0	19.463	90%	81%	0,731

Anexo N° 18: Reporte de producción del mes de Junio 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - JUNIO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/06/2016	24	19,9	4,1	21.600,0	19.897	92%	83%	0,764
02/06/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.330	89%	81%	0,721
03/06/2016	24	19,5	4,5	21.600,0	19.463	90%	81%	0,731
04/06/2016	24	20,1	3,94	21.600,0	20.060	93%	84%	0,776
05/06/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
06/06/2016	24	19,9	4,1	21.600,0	19.880	92%	83%	0,762
07/06/2016	24	20,0	3,99	21.600,0	20.010	93%	83%	0,772
08/06/2016	24	20,5	3,5	21.600,0	20.480	95%	85%	0,809
09/06/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.413	90%	81%	0,727
10/06/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.347	94%	85%	0,799
11/06/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
12/06/2016	24	20,2	3,82	21.600,0	20.180	93%	84%	0,786
13/06/2016	24	20,4	3,6	21.600,0	20.413	95%	85%	0,804
14/06/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.413	90%	81%	0,727

REPORTE DE PRODUCCIÓN - JUNIO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
15/06/2016	24	19,8	4,20	21.600,0	19.800	92%	83%	0,756
16/06/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
17/06/2016	24	20,6	3,4	21.600,0	20.647	96%	86%	0,822
18/06/2016	24	20,2	3,77	21.600,0	20.230	94%	84%	0,789
19/06/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
20/06/2016	24	20,2	3,8	21.600,0	20.230	94%	84%	0,789
21/06/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
22/06/2016	24	19,6	4,4	21.600,0	19.580	91%	82%	0,740
23/06/2016	24	19,4	4,6	21.600,0	19.413	90%	81%	0,727
24/06/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.297	89%	80%	0,718
25/06/2016	24	20,5	3,5	21.600,0	20.497	95%	85%	0,810
26/06/2016	24	20,3	3,7	21.600,0	20.280	94%	85%	0,793
27/06/2016	24	19,3	4,7	21.600,0	19.280	89%	80%	0,717
28/06/2016	24	20,2	3,8	21.600,0	20.180	93%	84%	0,786
29/06/2016	24	19,6	4,4	21.600,0	19.647	91%	82%	0,745
30/06/2016	24	19,9	4,12	21.600,0	19.880	92%	83%	0,762

Anexos Nº 19: Reporte de producción de Julio 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - JULIO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/07/2016	24	20,75	3,25	21.600,0	20.750	96,1%	86%	0,831
02/07/2016	24	20,48	3,52	21.600,0	20.483	94,8%	85%	0,809
03/07/2016	24	20,90	3,10	21.600,0	20.900	96,8%	87%	0,843
04/07/2016	24	20,12	3,88	21.600,0	20.117	93,1%	84%	0,781
05/07/2016	24	21,65	2,35	21.600,0	21.650	100,2%	90%	0,904
06/07/2016	24	20,93	3,07	21.600,0	20.933	96,9%	87%	0,845

REPORTE DE PRODUCCIÓN - JULIO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
07/07/2016	24	19,85	4,15	21.600,0	19.850	91,9%	83%	0,760
08/07/2016	24	21,03	2,97	21.600,0	21.033	97,4%	88%	0,853
09/07/2016	24	20,88	3,12	21.600,0	20.883	96,7%	87%	0,841
10/07/2016	24	20,87	3,13	21.600,0	20.867	96,6%	87%	0,840
11/07/2016	24	20,58	3,42	21.600,0	20.583	95,3%	86%	0,817
12/07/2016	24	21,47	2,53	21.600,0	21.467	99,4%	89%	0,889
13/07/2016	24	20,95	3,05	21.600,0	20.950	97,0%	87%	0,847
14/07/2016	24	20,42	3,58	21.600,0	20.417	94,5%	85%	0,804
15/07/2016	24	19,90	4,10	21.600,0	19.900	92,1%	83%	0,764
16/07/2016	24	20,37	3,63	21.600,0	20.367	94,3%	85%	0,800
17/07/2016	24	21,53	2,47	21.600,0	21.533	99,7%	90%	0,894
18/07/2016	24	21,28	2,72	21.600,0	21.283	98,5%	89%	0,874
19/07/2016	24	20,55	3,45	21.600,0	20.550	95,1%	86%	0,815
20/07/2016	24	20,05	3,95	21.600,0	20.050	92,8%	84%	0,775
21/07/2016	24	22,23	1,77	21.600,0	22.233	102,9%	93%	0,954
22/07/2016	24	20,63	3,37	21.600,0	20.633	95,5%	86%	0,821
23/07/2016	24	22,05	1,95	21.600,0	22.050	102,1%	92%	0,938
24/07/2016	24	20,67	3,33	21.600,0	20.667	95,7%	86%	0,824
25/07/2016	24	22,25	1,75	21.600,0	22.250	103,0%	93%	0,955
26/07/2016	24	21,65	2,35	21.600,0	21.650	100,2%	90%	0,904
27/07/2016	24	21,28	2,72	21.600,0	21.283	98,5%	89%	0,874
28/07/2016	24	20,37	3,63	21.600,0	20.367	94,3%	85%	0,800
29/07/2016	24	21,98	2,02	21.600,0	21.983	101,8%	92%	0,932
30/07/2016	24	20,88	3,12	21.600,0	20.883	96,7%	87%	0,841
31/07/2016	24	21,07	2,93	21.600,0	21.067	97,5%	88%	0,856

Anexos Nº 20: Reporte de producción de Agosto 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - AGOSTO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/08/2016	24	21,43	2,57	21.600,0	21.433	99,2%	89%	0,886
02/08/2016	24	21,10	2,90	21.600,0	21.100	97,7%	88%	0,859
03/08/2016	24	20,15	3,85	21.600,0	20.150	93,3%	84%	0,783
04/08/2016	24	20,00	4,00	21.600,0	20.000	92,6%	83%	0,772
05/08/2016	24	22,17	1,83	21.600,0	22.167	102,6%	92%	0,948
06/08/2016	24	21,25	2,75	21.600,0	21.250	98,4%	89%	0,871
07/08/2016	24	21,53	2,47	21.600,0	21.533	99,7%	90%	0,894
08/08/2016	24	20,68	3,32	21.600,0	20.683	95,8%	86%	0,825
09/08/2016	24	20,87	3,13	21.600,0	20.867	96,6%	87%	0,840
10/08/2016	24	22,23	1,77	21.600,0	22.233	102,9%	93%	0,954
11/08/2016	24	22,22	1,78	21.600,0	22.217	102,9%	93%	0,952
12/08/2016	24	21,43	2,57	21.600,0	21.433	99,2%	89%	0,886
13/08/2016	24	22,28	1,72	21.600,0	22.283	103,2%	93%	0,958
14/08/2016	24	21,10	2,90	21.600,0	21.100	97,7%	88%	0,859
15/08/2016	24	20,87	3,13	21.600,0	20.867	96,6%	87%	0,840
16/08/2016	24	20,12	3,88	21.600,0	20.117	93,1%	84%	0,781
17/08/2016	24	21,63	2,37	21.600,0	21.633	100,2%	90%	0,903
18/08/2016	24	21,68	2,32	21.600,0	21.683	100,4%	90%	0,907
19/08/2016	24	19,97	4,03	21.600,0	19.967	92,4%	83%	0,769
20/08/2016	24	22,17	1,83	21.600,0	22.167	102,6%	92%	0,948
21/08/2016	24	22,03	1,97	21.600,0	22.033	102,0%	92%	0,936
22/08/2016	24	19,97	4,03	21.600,0	19.967	92,4%	83%	0,769
23/08/2016	24	20,18	3,82	21.600,0	20.183	93,4%	84%	0,786
24/08/2016	24	20,98	3,02	21.600,0	20.983	97,1%	87%	0,849
25/08/2016	24	22,08	1,92	21.600,0	22.083	102,2%	92%	0,941
26/08/2016	24	19,88	4,12	21.600,0	19.883	92,1%	83%	0,763

REPORTE DE PRODUCCIÓN - AGOSTO 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
27/08/2016	24	20,15	3,85	21.600,0	20.150	93,3%	84%	0,783
28/08/2016	24	20,00	4,00	21.600,0	20.000	92,6%	83%	0,772
29/08/2016	24	21,67	2,33	21.600,0	21.667	100,3%	90%	0,906
30/08/2016	24	21,70	2,30	21.600,0	21.700	100,5%	90%	0,908
31/08/2016	24	22,03	1,97	21.600,0	22.033	102,0%	92%	0,936

Anexos N° 21: Reporte de producción de Setiembre 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - SETIEMBRE 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/09/2016	24	20,58	3,42	21.600,0	20.583	95,3%	86%	0,817
02/09/2016	24	21,63	2,37	21.600,0	21.633	100,2%	90%	0,903
03/09/2016	24	19,78	4,22	21.600,0	19.783	91,6%	82%	0,755
04/09/2016	24	20,15	3,85	21.600,0	20.150	93,3%	84%	0,783
05/09/2016	24	20,45	3,55	21.600,0	20.450	94,7%	85%	0,807
06/09/2016	24	20,12	3,88	21.600,0	20.117	93,1%	84%	0,781
07/09/2016	24	21,87	2,13	21.600,0	21.867	101,2%	91%	0,922
08/09/2016	24	20,77	3,23	21.600,0	20.767	96,1%	87%	0,832
09/09/2016	24	20,73	3,27	21.600,0	20.733	96,0%	86%	0,829
10/09/2016	24	20,72	3,28	21.600,0	20.717	95,9%	86%	0,828
11/09/2016	24	20,90	3,10	21.600,0	20.900	96,8%	87%	0,843
12/09/2016	24	19,83	4,17	21.600,0	19.833	91,8%	83%	0,759
13/09/2016	24	21,60	2,40	21.600,0	21.600	100,0%	90%	0,900
14/09/2016	24	22,27	1,73	21.600,0	22.267	103,1%	93%	0,956
15/09/2016	24	20,00	4,00	21.600,0	20.000	92,6%	83%	0,772
16/09/2016	24	21,98	2,02	21.600,0	21.983	101,8%	92%	0,932
17/09/2016	24	20,20	3,80	21.600,0	20.200	93,5%	84%	0,787

REPORTE DE PRODUCCIÓN - SETIEMBRE 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
18/09/2016	24	22,23	1,77	21.600,0	22.233	102,9%	93%	0,954
19/09/2016	24	19,82	4,18	21.600,0	19.817	91,7%	83%	0,758
20/09/2016	24	19,90	4,10	21.600,0	19.900	92,1%	83%	0,764
21/09/2016	24	20,35	3,65	21.600,0	20.350	94,2%	85%	0,799
22/09/2016	24	22,22	1,78	21.600,0	22.217	102,9%	93%	0,952
23/09/2016	24	19,85	4,15	21.600,0	19.850	91,9%	83%	0,760
24/09/2016	24	21,87	2,13	21.600,0	21.867	101,2%	91%	0,922
25/09/2016	24	19,83	4,17	21.600,0	19.833	91,8%	83%	0,759
26/09/2016	24	21,50	2,50	21.600,0	21.500	99,5%	90%	0,892
27/09/2016	24	21,42	2,58	21.600,0	21.417	99,2%	89%	0,885
28/09/2016	24	20,02	3,98	21.600,0	20.017	92,7%	83%	0,773
29/09/2016	24	21,43	2,57	21.600,0	21.433	99,2%	89%	0,886
30/09/2016	24	20,98	3,02	21.600,0	20.983	97,1%	87%	0,849

Anexos Nº 22 : Reporte de producción de Octubre 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - OCTUBRE 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/10/2016	24	22,07	1,93	21.600,0	22.067	102,2%	92%	0,939
02/10/2016	24	22,22	1,78	21.600,0	22.217	102,9%	93%	0,952
03/10/2016	24	21,88	2,12	21.600,0	21.883	101,3%	91%	0,924
04/10/2016	24	20,97	3,03	21.600,0	20.967	97,1%	87%	0,848
05/10/2016	24	20,92	3,08	21.600,0	20.917	96,8%	87%	0,844
06/10/2016	24	19,95	4,05	21.600,0	19.950	92,4%	83%	0,768
07/10/2016	24	21,10	2,90	21.600,0	21.100	97,7%	88%	0,859
08/10/2016	24	21,37	2,63	21.600,0	21.367	98,9%	89%	0,881
09/10/2016	24	20,95	3,05	21.600,0	20.950	97,0%	87%	0,847

REPORTE DE PRODUCCIÓN - OCTUBRE 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
10/10/2016	24	21,92	2,08	21.600,0	21.917	101,5%	91%	0,927
11/10/2016	24	20,47	3,53	21.600,0	20.467	94,8%	85%	0,808
12/10/2016	24	20,43	3,57	21.600,0	20.433	94,6%	85%	0,805
13/10/2016	24	20,53	3,47	21.600,0	20.533	95,1%	86%	0,813
14/10/2016	24	21,32	2,68	21.600,0	21.317	98,7%	89%	0,877
15/10/2016	24	22,05	1,95	21.600,0	22.050	102,1%	92%	0,938
16/10/2016	24	21,25	2,75	21.600,0	21.250	98,4%	89%	0,871
17/10/2016	24	21,85	2,15	21.600,0	21.850	101,2%	91%	0,921
18/10/2016	24	21,15	2,85	21.600,0	21.150	97,9%	88%	0,863
19/10/2016	24	21,60	2,40	21.600,0	21.600	100,0%	90%	0,900
20/10/2016	24	21,82	2,18	21.600,0	21.817	101,0%	91%	0,918
21/10/2016	24	20,33	3,67	21.600,0	20.333	94,1%	85%	0,798
22/10/2016	24	21,53	2,47	21.600,0	21.533	99,7%	90%	0,894
23/10/2016	24	21,18	2,82	21.600,0	21.183	98,1%	88%	0,866
24/10/2016	24	20,10	3,90	21.600,0	20.100	93,1%	84%	0,779
25/10/2016	24	19,85	4,15	21.600,0	19.850	91,9%	83%	0,760
26/10/2016	24	21,87	2,13	21.600,0	21.867	101,2%	91%	0,922
27/10/2016	24	20,63	3,37	21.600,0	20.633	95,5%	86%	0,821
28/10/2016	24	20,23	3,77	21.600,0	20.233	93,7%	84%	0,790
29/10/2016	24	21,28	2,72	21.600,0	21.283	98,5%	89%	0,874
30/10/2016	24	20,55	3,45	21.600,0	20.550	95,1%	86%	0,815
31/10/2016	24	22,18	1,82	21.600,0	22.183	102,7%	92%	0,949

Anexos Nº 23: Reporte de producción de Noviembre 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - NOVIEMBRE 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/11/2016	24	21,90	2,10	21.600,0	21.900	101,4%	91%	0,925
02/11/2016	24	21,27	2,73	21.600,0	21.267	98,5%	89%	0,872
03/11/2016	24	20,63	3,37	21.600,0	20.633	95,5%	86%	0,821
04/11/2016	24	21,82	2,18	21.600,0	21.817	101,0%	91%	0,918
05/11/2016	24	20,30	3,70	21.600,0	20.300	94,0%	85%	0,795
06/11/2016	24	20,62	3,38	21.600,0	20.617	95,4%	86%	0,820
07/11/2016	24	19,95	4,05	21.600,0	19.950	92,4%	83%	0,768
08/11/2016	24	22,02	1,98	21.600,0	22.017	101,9%	92%	0,935
09/11/2016	24	21,68	2,32	21.600,0	21.683	100,4%	90%	0,907
10/11/2016	24	21,67	2,33	21.600,0	21.667	100,3%	90%	0,906
11/11/2016	24	21,03	2,97	21.600,0	21.033	97,4%	88%	0,853
12/11/2016	24	21,30	2,70	21.600,0	21.300	98,6%	89%	0,875
13/11/2016	24	22,12	1,88	21.600,0	22.117	102,4%	92%	0,944
14/11/2016	24	21,25	2,75	21.600,0	21.250	98,4%	89%	0,871
15/11/2016	24	20,83	3,17	21.600,0	20.833	96,5%	87%	0,837
16/11/2016	24	22,13	1,87	21.600,0	22.133	102,5%	92%	0,945
17/11/2016	24	21,07	2,93	21.600,0	21.067	97,5%	88%	0,856
18/11/2016	24	20,57	3,43	21.600,0	20.567	95,2%	86%	0,816
19/11/2016	24	21,57	2,43	21.600,0	21.567	99,8%	90%	0,897
20/11/2016	24	20,30	3,70	21.600,0	20.300	94,0%	85%	0,795
21/11/2016	24	22,00	2,00	21.600,0	22.000	101,9%	92%	0,934
22/11/2016	24	22,17	1,83	21.600,0	22.167	102,6%	92%	0,948
23/11/2016	24	20,67	3,33	21.600,0	20.667	95,7%	86%	0,824
24/11/2016	24	22,00	2,00	21.600,0	22.000	101,9%	92%	0,934
25/11/2016	24	21,68	2,32	21.600,0	21.683	100,4%	90%	0,907

REPORTE DE PRODUCCIÓN - NOVIEMBRE 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
26/11/2016	24	21,82	2,18	21.600,0	21.817	101,0%	91%	0,918
27/11/2016	24	20,28	3,72	21.600,0	20.283	93,9%	85%	0,794
28/11/2016	24	20,63	3,37	21.600,0	20.633	95,5%	86%	0,821
29/11/2016	24	20,68	3,32	21.600,0	20.683	95,8%	86%	0,825
30/11/2016	24	20,28	3,72	21.600,0	20.283	93,9%	85%	0,794

Anexos 24 : Reporte de producción de Diciembre 2016

REPORTE DE PRODUCCIÓN - DICIEMBRE 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
01/12/2016	24	20,87	3,13	21.600,0	20.867	96,6%	87%	0,840
02/12/2016	24	20,10	3,90	21.600,0	20.100	93,1%	84%	0,779
03/12/2016	24	21,40	2,60	21.600,0	21.400	99,1%	89%	0,883
04/12/2016	24	21,60	2,40	21.600,0	21.600	100,0%	90%	0,900
05/12/2016	24	20,08	3,92	21.600,0	20.083	93,0%	84%	0,778
06/12/2016	24	22,27	1,73	21.600,0	22.267	103,1%	93%	0,956
07/12/2016	24	20,73	3,27	21.600,0	20.733	96,0%	86%	0,829
08/12/2016	24	21,50	2,50	21.600,0	21.500	99,5%	90%	0,892
09/12/2016	24	21,07	2,93	21.600,0	21.067	97,5%	88%	0,856
10/12/2016	24	21,17	2,83	21.600,0	21.167	98,0%	88%	0,864
11/12/2016	24	22,02	1,98	21.600,0	22.017	101,9%	92%	0,935
12/12/2016	24	21,00	3,00	21.600,0	21.000	97,2%	88%	0,851
13/12/2016	24	21,10	2,90	21.600,0	21.100	97,7%	88%	0,859
14/12/2016	24	20,17	3,83	21.600,0	20.167	93,4%	84%	0,785
15/12/2016	24	20,60	3,40	21.600,0	20.600	95,4%	86%	0,819
16/12/2016	24	21,72	2,28	21.600,0	21.717	100,5%	90%	0,910
17/12/2016	24	21,38	2,62	21.600,0	21.383	99,0%	89%	0,882

REPORTE DE PRODUCCIÓN - DICIEMBRE 2016								
Fecha	Hrs. Prog.	Hrs. Efect.	Hrs. Parada	Prod. Prog	Prod. Real	Eficacia	Eficiencia	Productividad
18/12/2016	24	22,03	1,97	21.600,0	22.033	102,0%	92%	0,936
19/12/2016	24	20,80	3,20	21.600,0	20.800	96,3%	87%	0,835
20/12/2016	24	21,07	2,93	21.600,0	21.067	97,5%	88%	0,856
21/12/2016	24	20,50	3,50	21.600,0	20.500	94,9%	85%	0,811
22/12/2016	24	22,22	1,78	21.600,0	22.217	102,9%	93%	0,952
23/12/2016	24	22,28	1,72	21.600,0	22.283	103,2%	93%	0,958
24/12/2016	24	20,60	3,40	21.600,0	20.600	95,4%	86%	0,819
25/12/2016	24	21,50	2,50	21.600,0	21.500	99,5%	90%	0,892
26/12/2016	24	20,12	3,88	21.600,0	20.117	93,1%	84%	0,781
27/12/2016	24	21,82	2,18	21.600,0	21.817	101,0%	91%	0,918
28/12/2016	24	21,02	2,98	21.600,0	21.017	97,3%	88%	0,852
29/12/2016	24	20,37	3,63	21.600,0	20.367	94,3%	85%	0,800
30/12/2016	24	20,65	3,35	21.600,0	20.650	95,6%	86%	0,823

Anexo N° 25: Tarjetas Rojas

N° 11

TARJETA ROJA 5'Sº

Responsable de área: HANS MARTINEZ
 Área: HORNO
 Descripción de artículo: RODILLOS

CATEGORIA

☒ Máquina / equipo ☐ Materia prima
☐ Herramienta ☐ Producto en proceso
☐ Instrumento ☐ Producto terminado

Comentario: DEL HORNO

RAZON TARJETA

☐ Innecesario ☒ Defectuosos
☐ Fuera especificaciones ☐ Otros

Comentario: _____

ACCIÓN REQUERIDA

☒ Eliminar
☐ Agrupar en espacio separado
☐ Retomar

Otros: ELIMINAR DESHECHO

Fecha de inicio: 02/4/16 Fecha de acción: 02/4/16

N° 18

TARJETA ROJA 5'Sº

Responsable de área: WILDER PALOMINO
 Área: HORNO
 Descripción de artículo: ACEITE DE LUBRICACIÓN

CATEGORIA

☒ Máquina / equipo ☐ Materia prima
☐ Herramienta ☐ Producto en proceso
☐ Instrumento ☐ Producto terminado

Comentario: DEL SIST. LUBRICACIÓN

RAZON TARJETA

☒ Innecesario ☐ Defectuosos
☐ Fuera especificaciones ☐ Otros

Comentario: ACEITE INSERVIBLE - USADO

ACCIÓN REQUERIDA

☒ Eliminar
☐ Agrupar en espacio separado
☐ Retomar

Otros: DESHECHO

Fecha de inicio: 7/4/16 Fecha de acción: 7/4/16

N° 20

TARJETA ROJA 5'Sº

Responsable de área: ELMER MARTINEZ
 Área: HORNO
 Descripción de artículo: LLAVES MIXTAS

CATEGORIA

☐ Máquina / equipo ☐ Materia prima
☒ Herramienta ☐ Producto en proceso
☐ Instrumento ☐ Producto terminado

Comentario: FUERA DEL TALLER

RAZON TARJETA

☐ Innecesario ☐ Defectuosos
☐ Fuera especificaciones ☒ Otros

Comentario: FUERA DE LUGAR

ACCIÓN REQUERIDA

☐ Eliminar
☒ Agrupar en espacio separado
☐ Retomar

Otros: PARA TALLER DE HERRAM.

Fecha de inicio: 7/4/16 Fecha de acción: 7/4/16

Nº 10

TARJETA ROJA 5'Sº

Responsable de área: PETER SUAREZ
 Área: HORNO
 Descripción de artículo: DIFUSORES

CATEGORIA

☒ Máquina / equipo ☐ Materia prima
☐ Herramienta ☐ Producto en proceso
☐ Instrumento ☐ Producto terminado

Comentario: _____

RAZON TARJETA

☐ Innecesario ☐ Defectuosos
☒ Fuera especificaciones ☐ Otros

Comentario: ROTOS

ACCIÓN REQUERIDA

☐ Eliminar
☒ Agrupar en espacio separado
☐ Retomar

Otros: REGRUPAR POR ESPECIFICACIÓN

Fecha de inicio: 06/01/16 Fecha de acción: 22/01/16

Nº 15

TARJETA ROJA 5'Sº

Responsable de área: HENRY FILLOPUERTO
 Área: HORNO
 Descripción de artículo: QUEMADORES

CATEGORIA

☒ Máquina / equipo ☐ Materia prima
☐ Herramienta ☐ Producto en proceso
☐ Instrumento ☐ Producto terminado

Comentario: DIVERSOS

RAZON TARJETA

☐ Innecesario ☐ Defectuosos
☒ Fuera especificaciones ☐ Otros

Comentario: FUERA DE MEDIDA

ACCIÓN REQUERIDA

☐ Eliminar
☐ Agrupar en espacio separado
☒ Retomar

Otros: ESTANDARIZAR

Fecha de inicio: 07/01/16 Fecha de acción: 15/01/16

Nº 23

TARJETA ROJA 5'Sº

Responsable de área: WILDOY CORONEL
 Área: HORNO
 Descripción de artículo: BLOQUE DE COPAS

CATEGORIA

☒ Máquina / equipo ☐ Materia prima
☐ Herramienta ☐ Producto en proceso
☐ Instrumento ☐ Producto terminado

Comentario: DEFECTUOSOS

RAZON TARJETA

☐ Innecesario ☐ Defectuosos
☐ Fuera especificaciones ☐ Otros

Comentario: FUERA DE LUGAR

ACCIÓN REQUERIDA

☐ Eliminar
☒ Agrupar en espacio separado
☐ Retomar

Otros: LLEVAR A TALLER DE MONTAJE

Fecha de inicio: 18/01/16 Fecha de acción: 22/01/16